

付録-17

ベースライン調査（鳥類生息実態・生息環境）

ムンバイ湾横断道路建設事業準備調査
ベースライン調査 (鳥類生息実態・生息環境)
報告書
(最終報告書)

2016年7月5日

目次

1. 調査の目的	1
2. 調査概要	1
2.1 調査範囲	1
2.2 調査項目	2
2.3 調査実施日	2
3. 現地調査	3
3.1 鳥類調査	3
3.1.1 フラミンゴ調査	3
3.1.2 渡り鳥調査	28
3.2 生息環境（物理環境）調査	39
3.2.1 干潟調査	39
3.2.2 騒音調査	41
3.3 生息環境（生物相）調査	48
3.3.1 植物調査	48
3.3.2 動物調査	52
4. 調査結果のまとめ	59
4.1 フラミンゴの生息状況と事業の影響について	59
4.2 フラミンゴへの影響について	65
4.3 ベースライン調査に基づく環境緩和策の変更	68
4.4 その他渡り鳥等の生息状況とプロジェクト影響について	69

1. 調査の目的

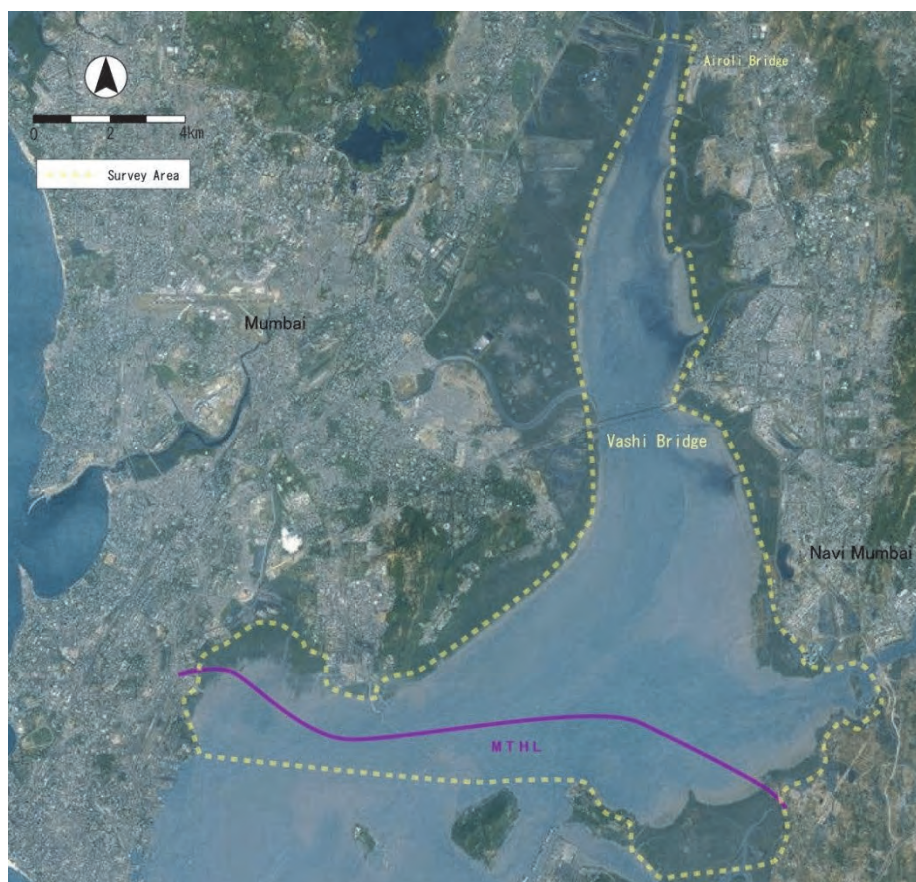
本業務は、ムンバイ湾横断道路事業の計画路線周辺において、工事前のフラミンゴの生息状況や生息環境に関する現地調査を実施し、工事中・工事後のモニタリングと環境緩和策の適切な実施に資する基礎資料を収集することを目的として実施した。

- ▶ 環境緩和策の適切な実施に資する（遮音壁設置範囲）ために渡り鳥（主にフラミンゴ）の生息実態を把握する。
- ▶ 工事前の渡り鳥（特にフラミンゴ類）の餌場、飛来数を把握し、工事中及び工事後のモニタリング結果と比較を行う。
- ▶ 同様に工事前の餌環境としての底生動物、プランクトン、藻類の生息・生育状況、マングローブ林・干潟範囲を把握し、工事中及び工事後の環境と比較を行う。

2. 調査概要

2.1 調査範囲

調査は、事業計画地及びその周辺（セウリ干潟、シバジナガル干潟及び、周辺樹林、周辺海域）で実施した(図 2-1)。



出典：JICA 調査団

図 2-1 調査実施範囲

2.2 調査項目

本業務の調査項目は以下のとおりである。

- (1) 鳥類調査
 - 1) フラミンゴ調査
 - 2) 渡り鳥調査

- (2) 生息環境（物理環境）調査
 - 1) 干潟調査
 - 2) 騒音調査

- (3) 生息環境調査（生物相）
 - 1) 植物調査
 - ① マングローブ分布状況調査
 - ② マングローブ相調査
 - 2) 動物調査
 - ① 魚類調査
 - ② 底生動物調査
 - ③ 動植物プランクトン調査

2.3 調査実施日

調査は表 2-1 に示す日程で実施した。

表 2-1 調査実施状況一覧表

調査項目		調査概要	第一回	第二回	第三回
1. 鳥類調査	1-1 フラミンゴ調査	フラミンゴの生息数、飛翔ルート、ねぐら位置の把握	2/27、2/28、 3/2、3/3	3/31、4/2、 4/5	5/11、 5/13、5/14
	1-2 渡り鳥調査	渡り鳥生息種の把握			
2. 生息環境調査 (物理環境)	2-1 干潟調査	干潟分布状況の把握	4/11		
	2-2 騒音調査	生息地の騒音発生状況の把握	3/2～3/3	4/4～4/5	5/12～5/13
3. 生息環境調査 (生物相)	3-1 植物調査	マングローブ相、マングローブ林の分布状況の把握	4/11、4/12		
	3-2 動物調査	魚類、底生動物、プランクトン相の把握	4/6(満潮時)、4/13(干潮時)、4/14(干潮時)		

出典：JICA 調査団

3. 現地調査

現地調査を実施した各調査項目の方法および結果を以下に示す。

3.1 鳥類調査

3.1.1 フラミンゴ調査

(1) 調査方法

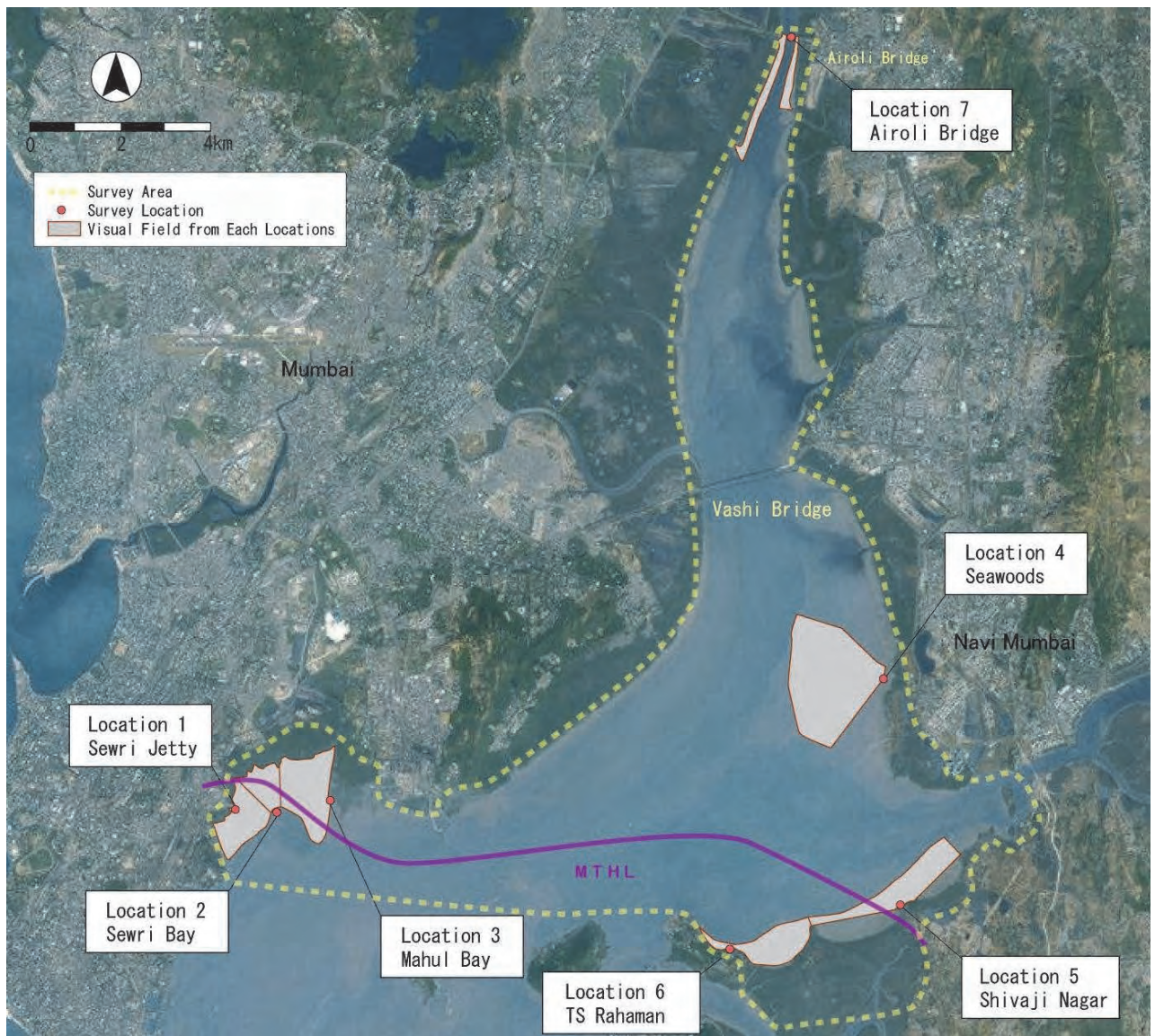
a) 生息数カウント調査

ムンバイ湾内におけるフラミンゴの分布状況、生息個体数を把握することを目的に、図 3-1 に示す 7 地点で、干潟上に生息するフラミンゴの生息数の計数を実施した。調査方法の詳細は、表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 生息数カウント調査方法

調査目的	・工事前におけるムンバイ湾全体のフラミンゴの分布状況・生息個体数を把握する。 ・乾季に重要となる採餌場所のデータを取得する。
調査対象	コフラミンゴ(<i>Phoenicopterus minor</i>)、オオフラミンゴ(<i>Phoenicopterus roseus</i>)
調査時季	ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息数が最大となる2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施した。
調査時間	干潮時前後の1時間程度で実施した。
調査方法	各定点の視野内の干潟において、8～10倍程度の双眼鏡を用いてフラミンゴの個体数を計数した。
調査地点	図 3-1 に示す 7 地点で実施した。このうち、Location 2 (Sewri Bay)、Location 3 (Mahul Bay)の 2 地点については船上から、その他の地点は陸上より調査を実施した。
備考	・Location 6 (TS.Rahaman) については、第 2 回調査、第 3 回調査で他の地点と同様の方法で実施した。 ・Location 7 (Airoli Bridge) は補足調査地点であり、第 2 回調査、第 3 回調査にそれぞれ 1 日のみ調査を実施した。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-1 生息数カウント調査実施地点および各地点の視野

b) 飛翔ルート調査

工事前のフラミンゴの干潟内における移動状況を把握することを目的として、定点観察によってフラミンゴの飛翔ルート調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-2 に示すとおりである。

表 3-2 飛翔ルート調査方法

調査目的	工事前におけるムンバイ湾全体のコフラミンゴの飛翔ルートを把握する。
調査対象	コフラミンゴ (<i>Phoenicopterus minor</i>)
調査時季	ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息数が最大となる 2 月～5 月の間に、各月 1 回程度の頻度で合計 3 回の調査を実施した。
調査時間	・カウント調査実施後に潮位が上昇し、フラミンゴの採餌場である干潟が水没する時間に実施した。
調査方法	・調査定点より 8～10 倍程度の双眼鏡や 20～60 倍程度の望遠鏡を用いて、個体数・飛翔ルート及び飛翔高度を記録した。
調査地点	生息数カウント調査と同様の地点で実施した。
備考	・ねぐらから採餌場への飛翔ルートについても任意に観察を行った。

出典：JICA 調査団

c) ねぐら確認調査

ムンバイ湾に生息するフラミンゴは潮位が低い時間帯に干潟上で採餌し、潮位が上がって干潟が水没すると他の場所へ集団で移動する。本調査では、干潟が水没して採餌ができない時間帯の待機場所をねぐらと定義し、その分布状況を把握する目的で調査範囲内の踏査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-3 に示すとおりである。

表 3-3 ねぐら確認調査方法

調査目的	工事前におけるセウリ干潟周辺のフラミンゴのねぐら・休息場を把握する。
調査対象	コフラミンゴ (<i>Phoenicopterus minor</i>)、オオフラミンゴ (<i>Phoenicopterus roseus</i>)
調査時季	ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息数が最大となる 2 月～5 月の間に実施した。
調査時間	潮位が高く、フラミンゴの採餌場となっている干潟が水没している時間帯に実施した。
調査方法	・飛翔ルート調査でフラミンゴが飛翔した方向からねぐらを推定し、踏査することによってねぐらを確認した。 ・調査定点より 8～10 倍程度の双眼鏡や 20～60 倍程度の望遠鏡を用いて、ねぐらの位置、個体数等を記録した。
調査地点	・調査は飛翔ルート調査でフラミンゴが飛翔した方向から、ねぐらであると推定された水域で実施した。

出典：JICA 調査団

(2) 調査結果

1) 生息数カウント調査

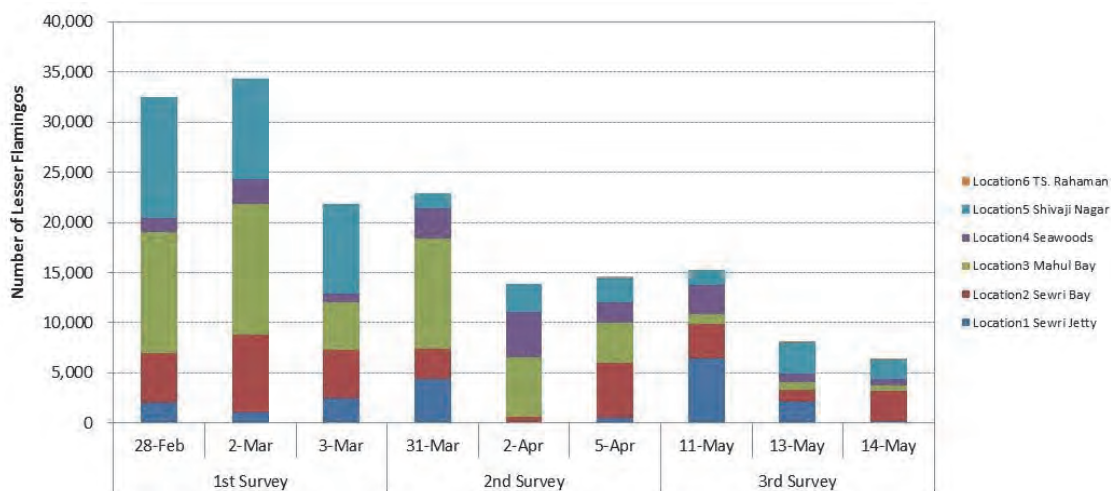
生息数カウント調査結果の一覧を表 3-4 に、各調査地点の概要とフラミンゴの生息状況の概要を表 3-5 に示す。以下に、調査回別の確認状況および地点別の生息密度について述べる。

a) 調査回別の確認状況

① コフラミンゴ

コフラミンゴの各調査回における確認数を図 3-2 に示す。コフラミンゴの確認個体数は、第一回調査で多い傾向が見られ、最も確認個体数が多かった第一回調査二日目には合計で 34,360 個体のフラミンゴが確認された（Location 1 Sewri Jetty:1,030 個体、Location 2 Sewri Bay:7,830 個体、Location 3 Mahul Bay:13,000 個体、Location 4 Seawoods :2,500 個体、Location 5 Shivaji Nagar:10,000 個体）。

第二回調査以降は、調査回ごとに確認個体数は減少し、第二回調査、第三回調査では第一回目調査と比較して、特に Location 3 (Mahul Bay) と、Location 5 (Shivaji Nagar) での確認数が少なくなる傾向が見られた。



出典：JICA 調査団

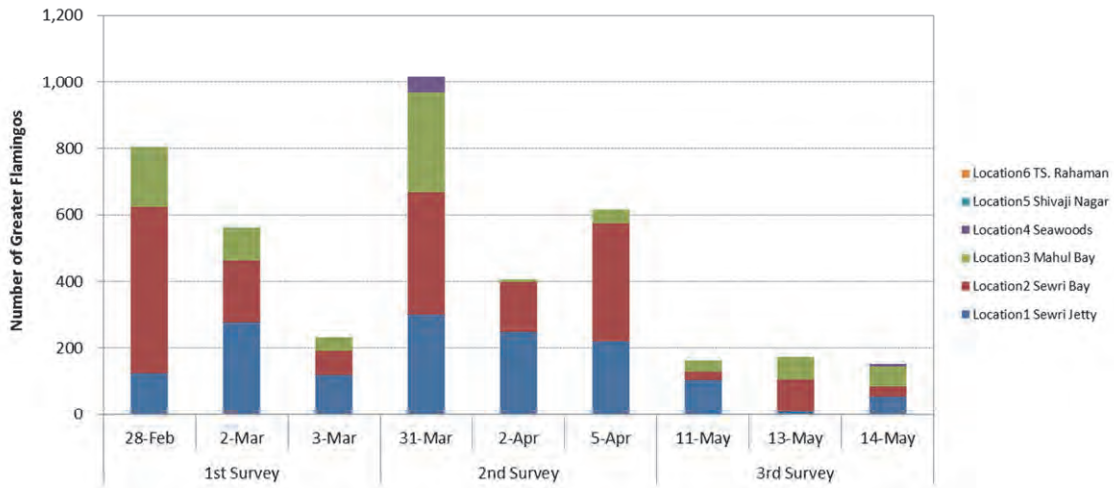
図 3-2 各調査回における生息数カウント調査結果（コフラミンゴ）

注 1：Location 6 TS. Rahaman については、第一回調査は実施していない。

注 2：Location 7 Airoli Bridge については調査実施日が異なるため、データを掲載していない。

② オオフラミンゴ

オオフラミンゴの各調査回における確認数を図 3-3 に示す。オオフラミンゴの確認個体数は、第一回調査、第二回調査と比較して第三回調査で少なくなる傾向が見られた。また、オオフラミンゴの多くは Sewri-Mahul 干潟の地点(Location 1～Location 3)における確認されたものであり、Location 4～Location 6 ではほとんど確認されなかった。



出典：JICA 調査団

図 3-3 各調査回における生息数カウント調査結果（オオフラミンゴ）

注 1：Location 6 TS. Rahaman については、第一回調査は実施していない。

注 2：Location 7 Airoli Bridge については調査実施日が異なるため、データを掲載していない。

b) 地点別生息密度

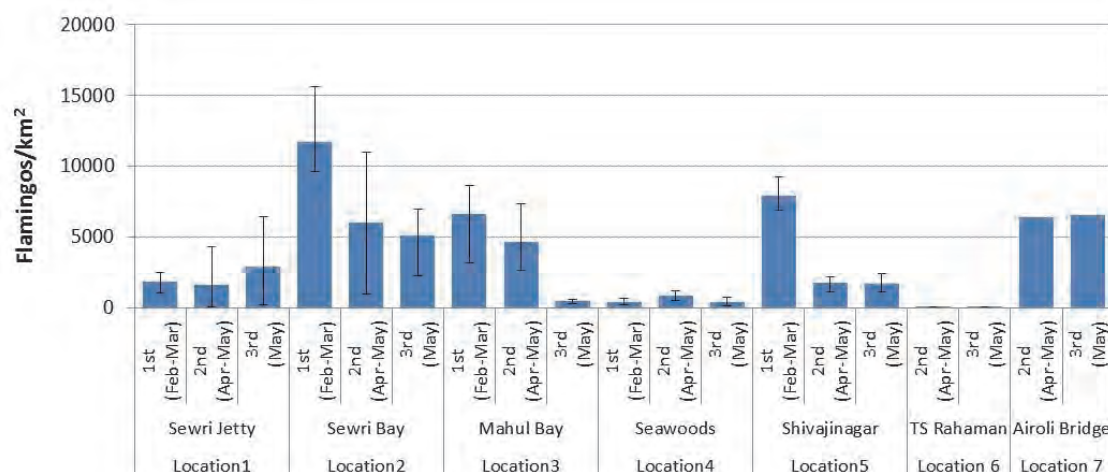
① コフラミンゴ

コフラミンゴの各調査回における地点別生息密度を図 3-4 に示す。

コフラミンゴの生息密度は Sewri-Mahul 干潟内の 3 地点では、Location 2(Sewri Bay)、Location 3 (Mahul Bay)で高くなる傾向が見られた。

その他の地点についてみると、第一回調査時の Location 5(Shivaji Nagar)と、補足調査地点である Location 7 (Airoli Bridge)では、これらの地点と同程度の高い生息密度を示した。また、Location 6 (TS. Rahaman)ではコフラミンゴはほとんど確認されなかった。

なお、確認個体数が最大であった第一回調査時 3 月 2 日における各範囲の密度は、Location 1(Sewri Jetty)で 1,030 個体/km²、Location 2(Sewri Bay)で 15,660 個体/ km²、Location 3 (Mahul Bay) で 8,667 個体/ km²、Location 4 (Seawoods) で 658 個体/ km²、Location 5(Shivaji Nagar)で 7,692 個体/km²、であった。



出典：JICA 調査団

図 3-4 各調査回における地点別生息密度（コフラミンゴ）

注 1：生息密度は各地点の視野面積あたりにおけるフラミンゴの確認数を示す。

注 2：グラフは平均値を、誤差線は最大値、最小値を示す。

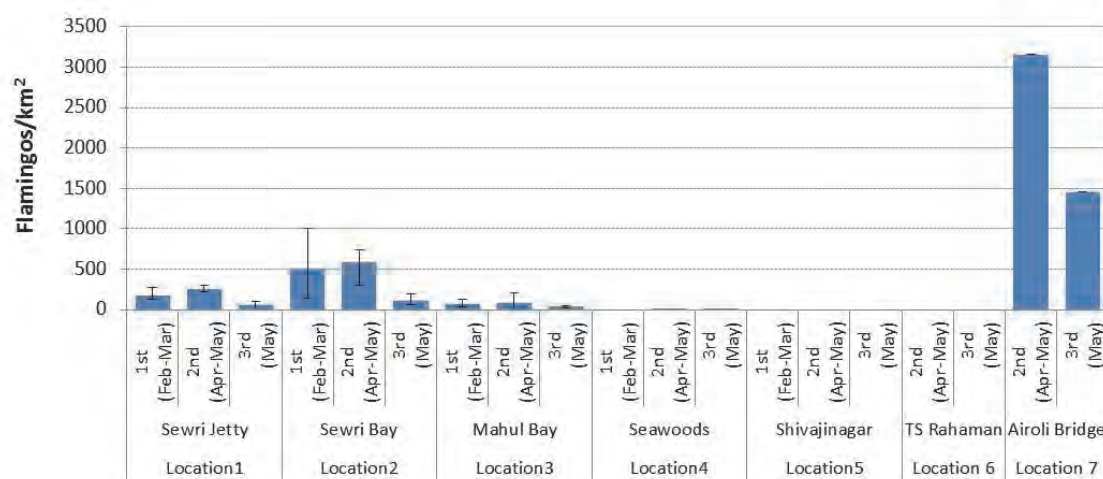
注 3：Location 6 TS. Rahaman、Location 7 Airoli Bridge については、第一回調査は実施していない。

注 4：Location 7 Airoli Bridge は各回一日のみ調査を実施した。

② オオフラミンゴ

オオフラミンゴの各調査回における地点別生息密度を図 3-5 に示す。

オオフラミンゴは Sewri-Mahul 干潟内の 3 地点と、補足調査地点である Location 7 (Airoli Bridge)で集中的に確認され、特に Location 7 (Airoli Bridge)の生息密度が高かった。なお、Location 7 (Airoli Bridge)で確認されたオオフラミンゴは、そのほとんどが幼鳥であった。このほか、Sewri-Mahul 干潟内の 3 地点についてみると、Location 2(Sewri Bay)における生息密度が高かった。



出典：JICA 調査団

図 3-5 各調査回における地点別生息密度 (オオフラミンゴ)

注 1：生息密度は各地点の視野面積あたりにおけるフラミンゴの確認数を示す。

注 2：グラフは平均値を、誤差線は最大値、最小値を示す。

注 3：Location 6 TS. Rahaman、Location 7 Airoli Bridge については、第一回調査は実施していない。

注 4：Location 7 Airoli Bridge は各回一日のみ調査を実施した。

表 3-4 生息数カウント調査結果

調査区分	地点		日付	視野面積 (km ²)	個体数		生息密度 (Birds/km ²)	
	No.	地点名			コフラミンゴ	オオフラミンゴ	コフラミンゴ	オオフラミンゴ
1st Survey	Location1	Sewri Jetty	28 February 2016	1.0	2,000	125	2,000	125
			02 March 2016		1,030	278	1,030	278
			03 March 2016		2,500	120	2,500	120
	Location2	Sewri Bay	28 February 2016	0.5	5,000	500	10,000	1,000
			02 March 2016		7,830	185	15,660	370
			03 March 2016		4,800	72	9,600	144
	Location3	Mahul Bay	28 February 2016	1.5	12,000	181	8,000	121
			02 March 2016		13,000	100	8,667	67
			03 March 2016		4,800	42	3,200	28
	Location4	Seawoods	28 February 2016	3.8	1,500	0	395	0
			02 March 2016		2,500	0	658	0
			03 March 2016		803	0	211	0
	Location5	Shivaji Nagar	28 February 2016	1.3	12,000	0	9,231	0
			02 March 2016		10,000	0	7,692	0
			03 March 2016		9,000	0	6,923	0
2nd Survey	Location1	Sewri Jetty	31 March 2016	1.0	4,350	300	4,350	300
			02 April 2016		100	250	100	250
			05 April 2016		518	220	518	220
	Location2	Sewri Bay	31 March 2016	0.5	3,035	367	6,070	734
			02 April 2016		500	150	1,000	300
			05 April 2016		5,480	355	10,960	710
	Location3	Mahul Bay	31 March 2016	1.5	11,000	300	7,333	200
			02 April 2016		6,000	6	4,000	4
			05 April 2016		4,000	40	2,667	27
	Location4	Seawoods	31 March 2016	3.8	3,000	50	789	13
			02 April 2016		4,500	0	1,184	0
			05 April 2016		2,000	0	526	0
	Location5	Shivaji Nagar	31 March 2016	1.3	1,500	0	1,154	0
			02 April 2016		2,813	0	2,164	0
05 April 2016			2,500		0	1,923	0	
Location6	TS. Rahaman	31 March 2016	1.0	0	0	0	0	
		02 April 2016		0	0	0	0	
		05 April 2016		106	0	106	0	
Location7	Airoli Bridge	29 March 2016	0.3	1,912	947	6,373	3,157	
3rd Survey	Location1	Sewri Jetty	11 May 2016	1.0	6,416	103	6,416	103
			13 May 2016		2,167	9	2,167	9
			14 May 2016		230	55	230	55
	Location2	Sewri Bay	11 May 2016	0.5	3,500	27	7,000	54
			13 May 2016		1,120	98	2,240	196
			14 May 2016		3,000	30	6,000	60
	Location3	Mahul Bay	11 May 2016	1.5	900	34	600	23
			13 May 2016		800	68	533	45
			14 May 2016		500	60	333	40
	Location4	Seawoods	11 May 2016	3.8	3,000	0	789	0
			13 May 2016		850	0	224	0
			14 May 2016		650	7	171	2
	Location5	Shivaji Nagar	11 May 2016	1.3	1,445	0	1,112	0
			13 May 2016		3,131	0	2,408	0
14 May 2016			2,000		0	1,538	0	
Location6	TS. Rahaman	11 May 2016	1.0	0	0	0	0	
		13 May 2016		50	0	50	0	
		14 May 2016		50	0	50	0	
Location7	Airoli Bridge	17 May 2016	0.3	1,978	435	6,593	1,450	

出典：JICA 調査団

表 3-5(1) 調査地点の概要とフラミンゴの生息状況

Location1 Sewri Jetty	
<p>調査地点は Sewri-Mahul 干潟の西側に位置する突堤で、陸上からの観察地点である。船の修理場となっているほか、フラミンゴの観察ポイントとして一般の人々も多く訪れる地点である。フラミンゴの密度は Location 2 Sewri Bay や Location3 Mahul Bay と比較して低い。</p>	
	
地点からの眺望	フラミンゴの生息状況
Location2 Sewri Bay (船上調査地点)	
<p>Sewri-Mahul 干潟の中央部を観察するための地点で、船上調査地点である。地点は Sewri-Mahul 干潟の南側に位置するが、水深が浅いため干潟までの距離は遠い。フラミンゴの密度は Location3 Mahul Bay と同様に高い。</p>	
	
地点からの眺望	フラミンゴの生息状況

出典：JICA 調査団

表 3-5(2) 調査地点の概要とフラミンゴの生息状況

Location3 Mahul Bay(船上調査地点)	
<p>Sewri-Mahul 干潟の東側観察するための地点で、船上調査地点である。地点は Mahul Creek の干潟出口付近に位置し、干潟に近接している。フラミンゴの密度は Location 2 Sewri Bay と同様に高い。</p>	
	
地点からの眺望	フラミンゴの生息状況
Location4 Seawoods	
<p>調査地点は Thane Creek 河口の左岸側に位置する突堤で、陸上からの観察地点である。地点前面には広大な干潟が広がり、フラミンゴは水際に沿って線状に採餌していることが多い。フラミンゴの数に対して干潟面積が広く、生息密度は他の地点と比較して低い。</p>	
	
地点からの眺望	フラミンゴの生息状況



出典：JICA 調査団

表 3-5(3) 調査地点の概要とフラミンゴの生息状況

Location5 Shivaji Nagar	
<p>調査地点は調査範囲南側に位置する突堤で、Panvel Creek 河口部から TS. Rahaman 大学まで広がる干潟の中央部に位置する。フラミンゴは水際に沿って線状に採餌していることが多く、2月～3月にかけては Location 2 Sewri Bay と Location3 Mahul Bay と同程度の密度で生息が確認された。4月～5月には密度は低下し、 Location1 Sewri Jetty と同程度であった。</p>	
	
地点からの眺望	フラミンゴの生息状況
Location6 TS. Rahaman	
<p>調査地点は調査範囲南側の TS. Rahaman 大学内の突堤で、干潟面積は他地点と比較して狭い。フラミンゴの生息数は他地点と比較して少なく、東側の干潟に僅かにみられる程度である。</p>	
	
地点からの眺望	フラミンゴの生息状況

出典：JICA 調査団

表 3-5(4) 調査地点の概要とフラミンゴの生息状況

Location7 Airoli Bridge	
<p>Thane Creek にかかる Airoli 橋の上に設定した地点であり、Thane Creek 両岸に広がる干潟を観察することができる。フラミンゴは水際を中心に生息し、生息密度は Location 2 Sewri Bay や Location3 Mahul Bay よりやや少ない程度である。また、オオフラミンゴが多くみられる地点であり、特に幼鳥の数が多。</p>	
	
<p>地点からの眺望（左岸）</p>	<p>地点からの眺望（右岸）</p>

出典：JICA 調査団

2) 飛翔ルート調査

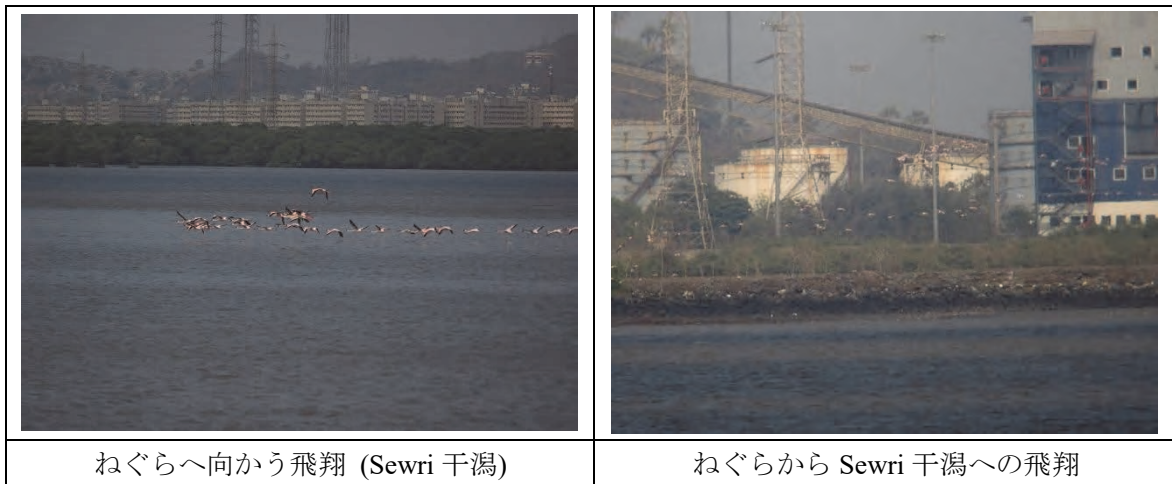
飛翔ルート調査結果一覧を表 3-6 に、飛翔ルート図を図 3-6 に示す。

各調査地点におけるフラミンゴの飛翔ルートについて以下に述べる。

a) Sewri-Mahul 干潟 (Location 1~Location 3)

Location 1~Location 3 で確認されたコフラミンゴのうち、採餌場となっている干潟の水没に伴って飛翔した個体は、いずれも南東方向へ飛翔し、TATA 発電所付近にあるねぐらの方向へ飛翔した。その際の飛翔高度は 5-20m であることが多かった。

干潟が出現する前の時間帯にねぐら方向から干潟へと飛翔する個体については、いずれも TATA 発電所付近にあるねぐらの方向から飛来し、その主な飛翔高度は 20-40m であった。



出典：JICA 調査団

b) Location 4 (Seawoods)

Location 4 で確認されたコフラミンゴのうち、採餌場となっている干潟の水没に伴って飛翔した個体は、北西方向に向かう個体と南西方向に向かう個体が確認された。飛翔経路をねぐら位置と対比すると、確認された飛翔個体のうち、北西方向に向かっている個体については Trombay 地区のねぐらに向かっている可能性が高いと考えられる。また、南東方向にはねぐらは確認されておらず、南東方向に飛翔した個体については、その後進路を変えて近接するねぐらである Seawoods 地区の池に移動している可能性が高い。

干潟が出現する前の時間帯にねぐら方向から干潟へと飛翔する個体については、Seawoods 地区からの飛来が確認されて、その主な飛翔高度は 20-40m であった。



Seawoods のねぐらから干潟方向への飛翔

出典：JICA 調査団

c) Location 5 (Shivaji-Nagar)

Location 5 で確認されたコフラミンゴのうち、採餌場となっている干潟の水没に伴って飛翔した個体の大部分が東方向の Panvel Creek 河口部へと飛翔した。その高度はすべて 20m 以下であった。

ねぐら方向からの飛来として、北西から Panvel Creek 河口部へと飛来する様子が確認された。ここに飛来した個体は、その後 Panvel Creek 河口部から歩行、ないしは短距離で低空の飛行により Location 5 にむかって分布を広げる様子が確認された。



Panvel Creek からの歩行



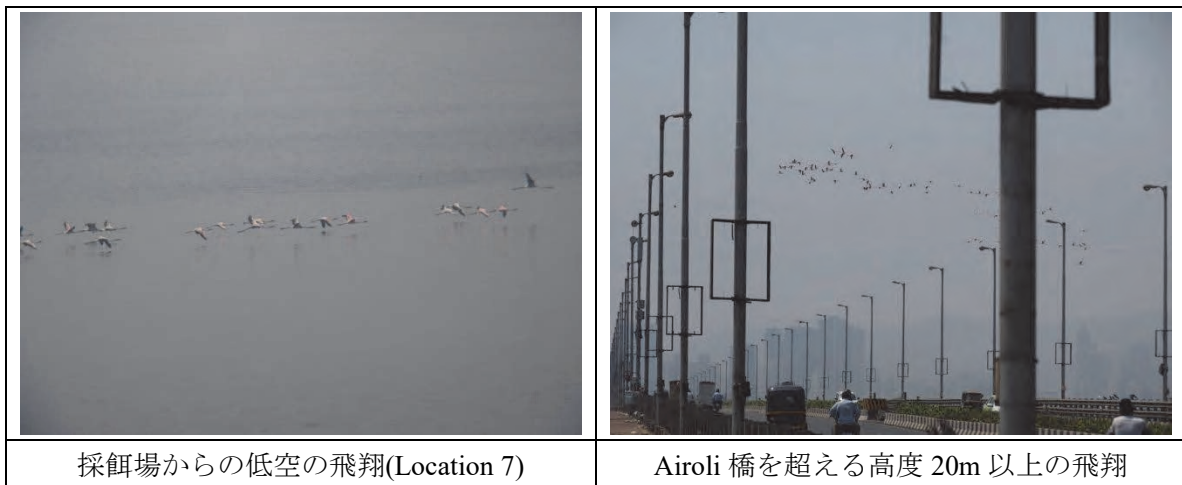
ねぐらから Panvel Creek 方向への飛翔

出典：JICA 調査団

d) Location 7 (Airoli Bridge)

採餌場からねぐら方向への飛翔として、南方向へ 5-20m 程度の高度で飛翔する様子が観察されている。ただし、Airoli 橋より南にある Vashi 橋を超える移動は見られなかった。また、一部の個体は北から Airoli 橋を越えて南方向へ飛翔する様子が観察された（飛翔高度 20-40m）。

ねぐら方向からの移動については、本地点周辺の主要なねぐらは Thane Creek 内の水域であり、高潮位時に遊泳して待機していたフラミンゴは干潟の出現とともに河岸部へ泳いで移動する。そのため、この地点では飛翔による顕著な移動は見られなかった。ただし、干潟内の低高度での短距離の移動と、一部の個体は Airoli 橋を越えて北へ移動する様子が観察された（飛翔高度 20-40m）。



出典：JICA 調査団

表 3-6(1) 飛翔ルート調査結果一覧表

No.	日付	干潮時刻	地点	確認時刻	群れの個体数	飛翔高度	飛翔タイプ	
1	27 February 2016	8:28	Seawoods	10:35	25	5-20m	To Roosting Area	
2				10:35	15	5-20m	To Roosting Area	
3				10:41	25	5-20m	To Roosting Area	
4				10:41	10	5-20m	To Roosting Area	
5				10:42	25	5-20m	To Roosting Area	
6				10:42	30	5-20m	To Roosting Area	
7				10:43	35	5-20m	To Roosting Area	
8	02 March 2016	11:07	Seawoods	13:20	2321	5-20m	To Roosting Area	
9			Shivaji Nagar	14:33	43	5-20m	To Roosting Area	
10				15:35	60	5-20m	To Roosting Area	
11				15:40	30	5-20m	To Roosting Area	
12				15:40	30	5-20m	To Roosting Area	
13				16:04	100	5-20m	To Roosting Area	
14	28 March 2016	8:16	Shivaji Nagar	11:32	28	5-20m	To Roosting Area	
15	29 March 2016	9:15	Airoli Bridge	13:17	100	5-20m	To Roosting Area	
16				13:20	100	0-5m	To Roosting Area	
17				13:23	100	0-5m	To Roosting Area	
18	31 March 2016	10:14	Sewri Jetty	12:25	35	5-20m	To Roosting Area	
19				12:30	6	5-20m	To Roosting Area	
20				13:54	48	5-20m	To Roosting Area	
21				13:50	50	5-20m	To Roosting Area	
22				13:55	6	5-20m	To Roosting Area	
23				14:05	29	5-20m	To Roosting Area	
24				Sewri Bay	13:51	27	5-20m	To Roosting Area
25					13:52	8	5-20m	To Roosting Area
26					14:15	26	5-20m	To Roosting Area
27					14:16	6	5-20m	To Roosting Area
28			Seawoods	14:19	7	5-20m	To Roosting Area	
29				12:10	180	5-20m	To Roosting Area	
30				12:10	40	5-20m	To Roosting Area	
31				12:35	290	20-40m	To Roosting Area	
32				13:00	300	5-20m	To Roosting Area	
33				13:30	5	5-20m	To Roosting Area	
34				14:00	5	5-20m	To Roosting Area	
35				02 April 2016	12:59	Sewri Jetty	16:35	23
36	16:40	17	5-20m				To Roosting Area	
37	17:20	300	20-40m				To Roosting Area	
38	17:30	300	40m<				To Roosting Area	
39	Sewri Bay	16:30	600				5-20m	To Roosting Area
40		16:35	210			5-20m	To Roosting Area	
41		Mahul Bay	15:02			390	5-20m	To Roosting Area
42	16:00		200			5-20m	To Roosting Area	
43	16:15		100			5-20m	To Roosting Area	
44	16:30		50			5-20m	To Roosting Area	
45	16:32		200			5-20m	To Roosting Area	
46	16:35		200			5-20m	To Roosting Area	
47	16:40		150			5-20m	To Roosting Area	
48	16:40		50			0-5m	To Roosting Area	
49	16:45		300			5-20m	To Roosting Area	
50	16:55		200			5-20m	To Roosting Area	
51	16:55	50	5-20m			To Roosting Area		
52	17:00	100	5-20m			To Roosting Area		
53	Seawoods	14:01	53			20-40m	To Roosting Area	
54		14:01	33			20-40m	To Roosting Area	
55		14:02	27			20-40m	To Roosting Area	
56		14:05	104			20-40m	To Roosting Area	
57		14:07	150			40m<	To Roosting Area	
58		14:09	12			20-40m	To Roosting Area	
59		14:09	40			40m<	To Roosting Area	
60		14:10	150			40m<	To Roosting Area	
61		14:10	40			20-40m	To Roosting Area	
62		14:13	20			20-40m	To Roosting Area	
63		14:14	25			20-40m	To Roosting Area	
64		14:16	10			40m<	To Roosting Area	
65		14:16	30			20-40m	To Roosting Area	
66		14:18	150			20-40m	To Roosting Area	
67		14:20	60			20-40m	To Roosting Area	
68		14:23	37			20-40m	To Roosting Area	
69		14:26	85			40m<	To Roosting Area	
70	14:30	25	40m<	To Roosting Area				
71	14:40	25	20-40m	To Roosting Area				
72	14:50	33	20-40m	To Roosting Area				
73	14:50	6	20-40m	To Roosting Area				
74	14:51	8	5-20m	To Roosting Area				
75	15:08	17	5-20m	To Roosting Area				
76	Shivaji Nagar	14:42	22	5-20m	To Roosting Area			
77		15:06	18	5-20m	To Roosting Area			

出典：JICA 調査団

表 3-6(2) 飛翔ルート調査結果一覧表

No.	日付	干潮時刻	地点	確認時刻	群れの個体数	飛翔高度	飛翔タイプ	
78	05 April 2016	16:24	Sewri Jetty	18:05	33	20-40m	To Roosting Area	
79				18:31	29	20-40m	To Roosting Area	
80			Sewri Bay	17:30	980	5-20m	To Roosting Area	
81				17:30	500	5-20m	To Roosting Area	
82			Seawoods	18:10	1000	5-20m	To Roosting Area	
83				18:15	1000	5-20m	To Roosting Area	
84				Shivaji Nagar	18:20	20	5-20m	To Roosting Area
85				Seawoods Roosting Area	16:08	2000	20-40m	To Feeding Area
86	07 April 2016	18:00	Shivaji Nagar	14:33	2000<	20-40m	To Feeding Area	
87	08 April 2016	18:45	Mahul Bay	15:30	2000<	20-40m	To Feeding Area	
88				15:34	250	5-20m	To Feeding Area	
89	11 May 2016	8:50	Sewri Jetty	12:10	400	5-20m	To Roosting Area	
90				12:20	550	5-20m	To Roosting Area	
91				12:23	14	5-20m	To Roosting Area	
92				12:30	500	5-20m	To Roosting Area	
93				12:35	750	5-20m	To Roosting Area	
94				Sewri Bay	12:10	120	5-20m	To Roosting Area
95			12:12		80	5-20m	To Roosting Area	
96			12:20		100	5-20m	To Roosting Area	
97			12:40		80	5-20m	To Roosting Area	
98			12:42		80	5-20m	To Roosting Area	
99			12:44		40	5-20m	To Roosting Area	
100			12:45		100	5-20m	To Roosting Area	
101			12:46		120	5-20m	To Roosting Area	
102			12:50		100	5-20m	To Roosting Area	
103			12:51		150	5-20m	To Roosting Area	
104			12:52		50	5-20m	To Roosting Area	
105			13:00		250	5-20m	To Roosting Area	
106			13:05		200	5-20m	To Roosting Area	
107			Mahul Bay		10:50	36	0-5m	To Roosting Area
108					10:55	132	0-5m	To Roosting Area
109					11:00	71	0-5m	To Roosting Area
110					11:01	95	0-5m	To Roosting Area
111					11:11	52	0-5m	To Roosting Area
112				11:12	61	0-5m	To Roosting Area	
113				11:18	27	0-5m	To Roosting Area	
114				11:30	15	0-5m	To Roosting Area	
115				11:30	110	0-5m	To Roosting Area	
116				11:30	30	0-5m	To Roosting Area	
117				11:35	69	0-5m	To Roosting Area	
118				11:40	56	0-5m	To Roosting Area	
119				11:42	200	0-5m	To Roosting Area	
120				11:50	124	0-5m	To Roosting Area	
121				11:55	250	0-5m	To Roosting Area	
122				11:58	152	0-5m	To Roosting Area	
123				12:00	175	0-5m	To Roosting Area	
124				12:08	110	0-5m	To Roosting Area	
125	12:10	24	0-5m	To Roosting Area				
126	12:13	113	0-5m	To Roosting Area				
127	12:16	150	0-5m	To Roosting Area				
128	12:40	160	0-5m	To Roosting Area				
129	12:50	120	0-5m	To Roosting Area				
130	13:00	150	0-5m	To Roosting Area				
131	Seawoods	11:25	20	5-20m	To Roosting Area			
132		11:33	20	5-20m	To Roosting Area			
133		11:40	7	5-20m	To Roosting Area			
134		13:10	350	30-40m	To Roosting Area			
135		13:20	40	30-40m	To Roosting Area			
136		13:20	250	30-40m	To Roosting Area			
137	13 May 2016	10:44	Sewri Jetty	12:51	8	5-20m	To Roosting Area	
138				13:15	20	20-40m	To Roosting Area	
139				13:45	70	20-40m	To Roosting Area	
140				13:46	48	20-40m	To Roosting Area	
141				13:55	100	20-40m	To Roosting Area	
142				14:15	100	20-40m	To Roosting Area	
143				14:30	100	20-40m	To Roosting Area	
144				15:00	250	20-40m	To Roosting Area	
145				15:12	250	20-40m	To Roosting Area	

出典：JICA 調査団

表 3-6(3) 飛翔ルート調査結果一覧表

No.	日付	干潮時刻	地点	確認時刻	群れの個体数	飛翔高度	飛翔タイプ	
146	13 May 2016	10:44	Sewri Bay	12:44	10	5-20m	To Roosting Area	
147				12:50	2	5-20m	To Roosting Area	
148				13:02	11	5-20m	To Roosting Area	
149				13:06	11	5-20m	To Roosting Area	
150				13:15	9	5-20m	To Roosting Area	
151				13:16	13	5-20m	To Roosting Area	
152				13:25	16	5-20m	To Roosting Area	
153				13:35	4	5-20m	To Roosting Area	
154				13:42	51	5-20m	To Roosting Area	
155				13:46	15	5-20m	To Roosting Area	
156				13:55	8	5-20m	To Roosting Area	
157				13:57	29	5-20m	To Roosting Area	
158				14:00	79	5-20m	To Roosting Area	
159				14:00	137	5-20m	To Roosting Area	
160				Mahul Bay	12:45	12	5-20m	To Roosting Area
161	12:47	165	5-20m		To Roosting Area			
162	13:00	170	5-20m		To Roosting Area			
163	13:03	50	5-20m		To Roosting Area			
164	13:10	183	5-20m		To Roosting Area			
165	13:16	150	5-20m		To Roosting Area			
166	13:23	160	5-20m		To Roosting Area			
167	13:26	100	5-20m		To Roosting Area			
168	13:32	77	5-20m		To Roosting Area			
169	13:37	180	5-20m		To Roosting Area			
170	13:42	140	5-20m		To Roosting Area			
171	13:53	128	5-20m		To Roosting Area			
172	13:54	21	5-20m		To Roosting Area			
173	13:55	31	5-20m		To Roosting Area			
174	14:01	193	5-20m		To Roosting Area			
175	14:05	5	5-20m		To Roosting Area			
176	14:06	70	5-20m		To Roosting Area			
177	14:09	213	5-20m		To Roosting Area			
178	14:15	165	5-20m		To Roosting Area			
179	14:20	100	5-20m		To Roosting Area			
180	14:22	27	5-20m		To Roosting Area			
181	14:50	1000	5-20m		To Roosting Area			
182	14:55	200	5-20m		To Roosting Area			
183	15:03	48	5-20m		To Roosting Area			
184	Seawoods	12:50	100		5-20m	To Roosting Area		
185		12:52	12	5-20m	To Roosting Area			
186		13:51	40	0-5m	To Roosting Area			
187		14:40	20	0-5m	To Roosting Area			
188		15:00	150	20-40m	To Roosting Area			
189		15:05	14	20-40m	To Roosting Area			
190		15:15	150	40m<	To Roosting Area			
191		15:15	350	40m<	To Roosting Area			
192		15:16	42		To Roosting Area			
193		Shivaji Nagar	14:20	37	0-5m	To Roosting Area		
194	14:30		30	0-5m	To Roosting Area			
195	14:30		84	5-20m	To Roosting Area			
196	14:45		62	5-20m	To Roosting Area			
197	14:45		30	5-20m	To Roosting Area			
198	14 May 2016	12:19	Sewri Jetty	15:00	120	5-20m	To Roosting Area	
199				15:30	150	5-20m	To Roosting Area	
200				15:38	120	5-20m	To Roosting Area	
201				15:42	200	5-20m	To Roosting Area	
202				15:52	200	5-20m	To Roosting Area	
203				16:00	50	5-20m	To Roosting Area	
204				16:15	50	5-20m	To Roosting Area	
205				16:20	30	5-20m	To Roosting Area	
206				Sewri Bay	14:35	38	5-20m	To Roosting Area
207					14:45	31	20-40m	To Roosting Area
208			15:00		34	5-20m	To Roosting Area	
209			15:01		50	5-20m	To Roosting Area	
210			15:01		6	5-20m	To Roosting Area	
211			15:06		22	5-20m	To Roosting Area	
212			15:07		7	20-40m	To Roosting Area	
213			15:09		56	5-20m	To Roosting Area	
214			15:10	50	5-20m	To Roosting Area		
215			15:10	50	5-20m	To Roosting Area		

出典：JICA 調査団

表 3-6(4) 飛翔ルート調査結果一覧表

No.	日付	干潮時刻	地点	確認時刻	群れの個体数	飛翔高度	飛翔タイプ	
216	14 May 2016	12:19	Sewri Bay	15:13	50	5-20m	To Roosting Area	
217				15:15	100	5-20m	To Roosting Area	
218				15:22	20	5-20m	To Roosting Area	
219				15:22	150	5-20m	To Roosting Area	
220				15:23	64	5-20m	To Roosting Area	
221				15:23	65	0-5m	To Roosting Area	
222				15:20	15	0-5m	To Roosting Area	
223				15:28	100	5-20m	To Roosting Area	
224				15:30	500	5-20m	To Roosting Area	
225				15:33	300	5-20m	To Roosting Area	
226				15:34	160	5-20m	To Roosting Area	
227				15:40	500	5-20m	To Roosting Area	
228				15:41	300	5-20m	To Roosting Area	
229				15:45	100	5-20m	To Roosting Area	
230				15:46	45	5-20m	To Roosting Area	
231				15:46	40	5-20m	To Roosting Area	
232				Mahul Bay	15:21	83	20-40m	To Roosting Area
233					15:30	22	20-40m	To Roosting Area
234					15:32	250	20-40m	To Roosting Area
235					15:35	315	20-40m	To Roosting Area
236			15:37		55	20-40m	To Roosting Area	
237			15:46		500	20-40m	To Roosting Area	
238			15:52		400	20-40m	To Roosting Area	
239			15:58	500	20-40m	To Roosting Area		
240	Shivaji Nagar	15:00	20	5-20m	To Roosting Area			
241		15:15	150-200	5-20m	To Roosting Area			
242		15:25	1250	5-20m	To Roosting Area			
243		16:00	300	5-20m	To Roosting Area			
244		16:00	56	5-20m	To Roosting Area			
245	17 May 2016	15:30	Airoli Bridge	13:50	30	20-40m	To Feeding Area	
246	19 May 2016	16:55	Airoli Bridge	15:48	20	20-40m	To Feeding Area	
247	20 May 2016	17:30	Seawoods Roosting Area	13:12	2000<	20-40m	To Feeding Area	
248			Seawoods Roosting Area	13:50	2000<	20-40m	To Feeding Area	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-6 飛翔ルート調査結果

3) ねぐら調査

本調査では、「干潟が水没して採餌ができない時間帯の待機場所」をねぐらと定義し、現地調査を行い、その結果7箇所のねぐらが確認された。確認されたねぐらの概要を表 3-7 に、それぞれのねぐらの詳細を表 3-8 に示す。

確認したねぐらのうち、1.Sewri Bay-Mahul Bay と 7.Panvel Creek の2か所については、干潟が出現す前にねぐらから飛来して遊泳しながら待機する場所であり、利用する時間は30分程度と短かった。また、7.Panvel Creek については、Shivaji Nagar 干潟の個体が干潟水没後に一時的にここに飛来する様子も観察されており、ねぐらへの移動前の待機場所としても利用されていた。




その他のねぐらは、干潟冠水中の恒常的なねぐらとして利用されているが、水域形態は様々で、2.TATA Pond、4.Bhandap、6.Seawoods は干潟に近接する池であり、3.Trombay は満潮時も泥環境が残る干潟、5.Thane Creek は河川の水上であった。

表 3-7 確認されたねぐらの概要

No.	地点名	確認日	確認個体数		水域環境	フラミンゴの状態	備考
			コフラミンゴ	オオフラミンゴ			
1	Sewri Bay, Mahul Bay	8 Apr	10,000<	不明	海域	遊泳	採餌場へ向かう前の待機場所
2	TATA Pond	5 Apr	16,000	600	池	歩行	
		13 May	18,000	400			
3	Trombay	2 Mar	10,000<	100<	干潟	歩行	
4	Bhandap	10 May	22	40	池	歩行	
5	Thane Creek	19 May	4,000	1,000	河川域	遊泳	
6	Seawoods	19 May	2,300	20	池	歩行	
7	Panvel Creek	7 Apr	10,000<	不明	海域	遊泳	・採餌場へ向かう前の待機場所 ・ねぐらへ向かう前の待機場所




出典：JICA 調査団

表 3-8(1) 確認されたねぐら

<p>1.Sewri Bay, Mahul Bay</p> <p><環境区分> 海域</p> <p><確認個体数></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コフラミンゴ 10,000< ・オオフラミンゴ 不明 <p><フラミンゴの状態></p> <p>遊泳</p> <p><利用状況></p> <p>干潟が出現する 30 分程度前から干潟が出現するまでの一時的なねぐらである。主として TATA Pond や Trombay などの他のねぐらからここに飛来すると考えられる。</p>	 <p style="text-align: right;">Mahul Bay</p>
	 <p style="text-align: right;">Sewri Bay</p>
<p>2.TATA Pond</p> <p><環境区分> 池</p> <p><確認個体数></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コフラミンゴ 16,000 ・オオフラミンゴ 600 <p><フラミンゴの状態></p> <p>歩行</p> <p><利用状況></p> <p>干潟水没後のねぐらとして利用される。Sewri-Mahul 干潟の個体がここに飛来する様子が観察されている。</p>	

出典：JICA 調査団

表 3-8(2) 確認されたねぐら

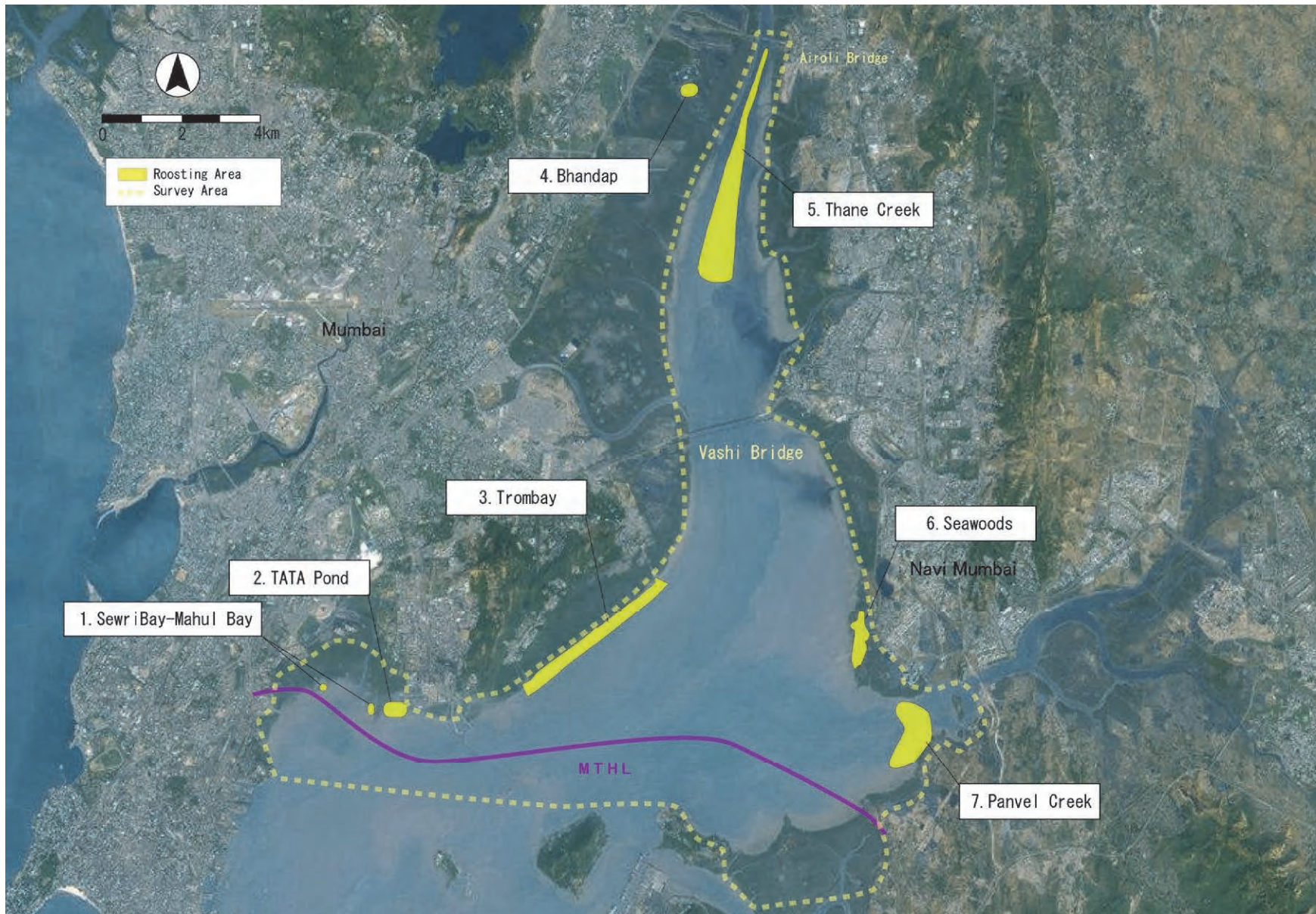
<p>3.Trombay</p> <p><環境区分> 干潟 <確認個体数> ・コフラミンゴ 10,000< ・オオフラミンゴ 500< <フラミンゴの状態> 歩行 <利用状況> Trombay 地区に存在する干潟で、満潮時にも一部は陸地となっている。多数のフラミンゴが確認され、Trombay 地区の干潟の個体のほか、Seawoods や Shivaji Nagar を採餌場とする個体もねぐらとして利用している可能性がある。</p>	
<p>4.Bhandap</p> <p><環境区分> 池 <確認個体数> ・コフラミンゴ 22 ・オオフラミンゴ 40 (うち 39 個体は幼鳥) <フラミンゴの状態> 歩行 <利用状況> マングローブ内に存在する淡水の池である。確認個体数は 60 個体程度と他の地点と比較して少なく、Airoli 橋周辺から一部の個体が飛来すると考えられる。</p>	
<p>5.Thane Creek</p> <p><環境区分> 河川 <確認個体数> ・コフラミンゴ 4,000 ・オオフラミンゴ 1,000 <フラミンゴの状態> 遊泳 <利用状況> 河川の水面上で、フラミンゴは遊泳しながらねぐらとして利用している。Airoli 橋周辺の干潟で採餌していた個体が、干潟の水没とともに遊泳をはじめ、この場所を利用する。</p>	

出典：JICA 調査団

表 3-8(3) 確認されたねぐら

<p>6.Seawoods</p> <p><環境区分> 池</p> <p><確認個体数></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コフラミンゴ 2,300 ・オオフラミンゴ 20 <p><フラミンゴの状態></p> <p>歩行</p> <p><利用状況></p> <p>マングローブ内に存在する湛水の池である。確認個体数は2000 個体程度である。本地点の個体は主に Seawoods 干潟から飛来すると考えられる。</p>	
<p>7.Panvel Creek</p> <p><環境区分> 海域</p> <p><確認個体数></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コフラミンゴ 10,000< ・オオフラミンゴ 不明 <p><フラミンゴの状態></p> <p>遊泳</p> <p><利用状況></p> <p>干潟が出現する 30 分程度前から干潟が出現するまでの一時的なねぐらである。Seawoods 方面から飛来する様子が確認されている。また、Shivaji Nagar エリアから飛翔した個体が、干潟水没後に一時的にこのエリアに飛来する。</p>	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-7 ねぐら調査結果

3.1.2 渡り鳥調査

(1) 調査方法

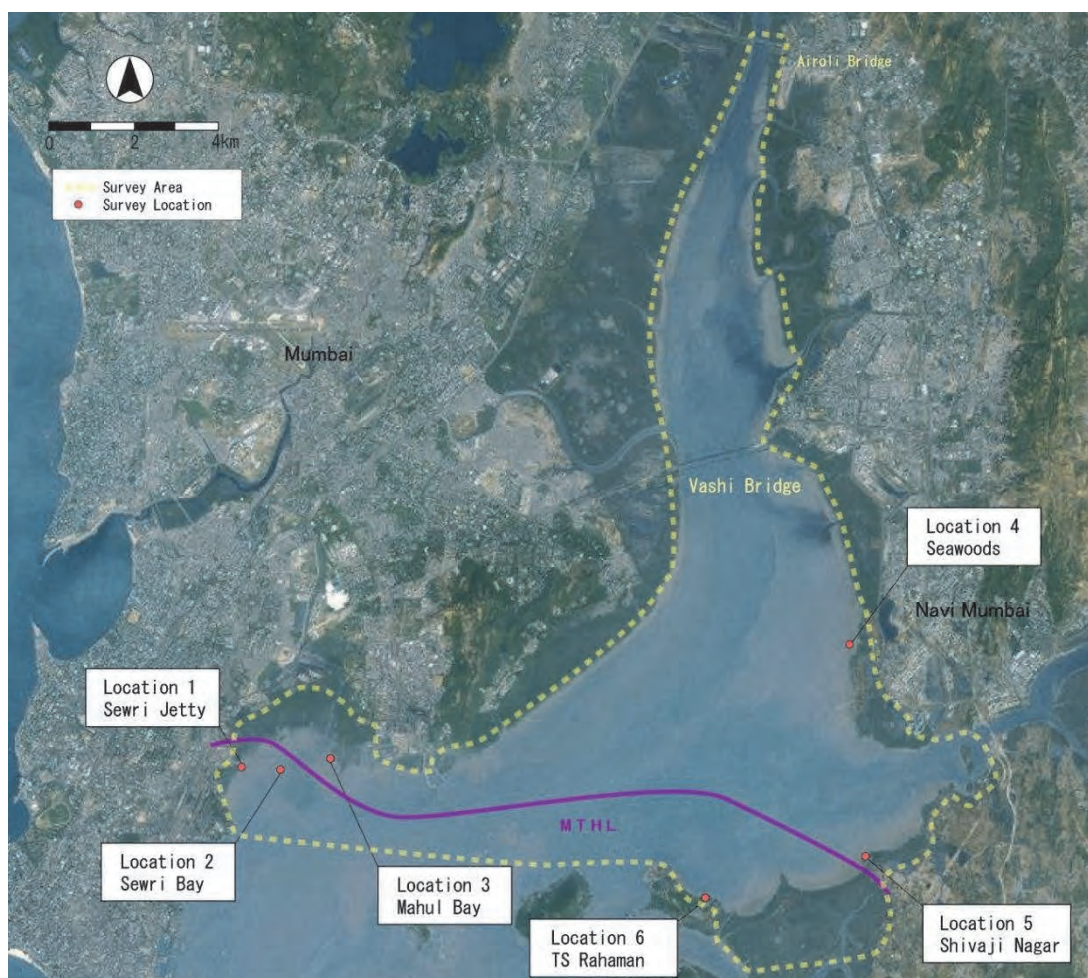
ムンバイ湾内における鳥類相、特に干潟を利用する渡り鳥の生息状況を把握することを目的として、鳥類調査を実施した。

調査方法の詳細は、表 3-9 に示すとおりである。

表 3-9 渡り鳥調査方法

調査目的	工事前における事業地周辺の鳥類相を把握する。
調査対象	一般鳥類
調査時季	2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施した。
調査時間	干潟が出現している時間帯を基本とした。
調査方法	調査定点及び船上センサスルートより8～10倍程度の双眼鏡や20～60倍程度の望遠鏡を用いて、種類(鳥類相)及び個体数、確認状況等を記録した。
調査地点	図 3-8 に示す6地点で実施した。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-8 渡り鳥調査実施地点

(2) 調査結果

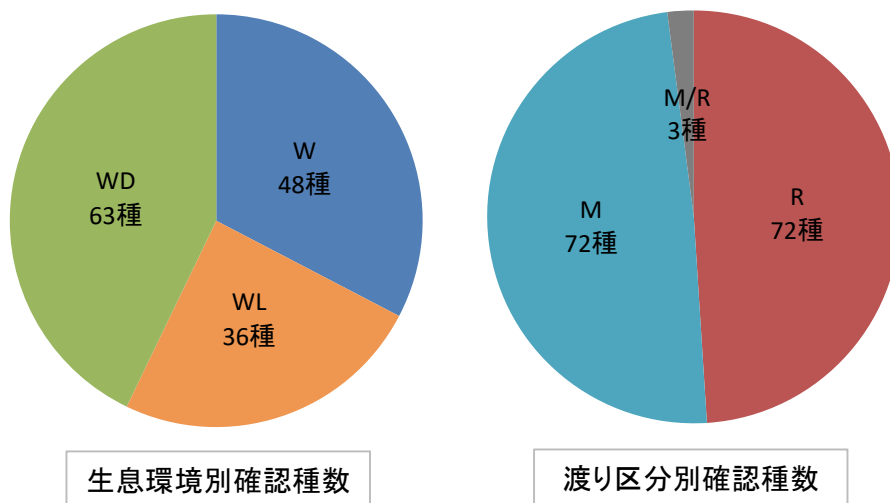
1) 確認種の概要

現地調査で確認された鳥類の一覧を表 3-10 に、確認種の概要を図 3-9 に示す。

現地調査では三回の調査を通じて 147 種の鳥類が確認され、このうち 48 種が干潟等を歩き回って採餌するシギ・チドリなどの渉禽類、36 種がその他の水辺依存性の種、63 種が樹林性の種であった。また、確認種の渡り区分を見ると、渡り鳥、留鳥ともに 72 種が確認され、3 種は渡り鳥、留鳥のいずれの移動形態もとる種であった。

調査回別の確認種数は、第一回調査で 110 種、第二回調査で 130 種、第三回調査で 92 種であり、第三回調査の確認種数が少なかった。これは、シギ・チドリの多くに冬鳥が多く含まれ、第三回調査時にはすでに多くの種が繁殖地へと渡ったことを反映した結果であると考えられる。

なお、過去に行われた MMRDA の調査（Rapid EIA 2012 及び渡り鳥調査 2008 年）では合計 81 種の確認がなされている。



出典：JICA 調査団

図 3-9 鳥類確認種の概要

注 1：生息環境別確認種数の記号はそれぞれ、W 渉禽類、WL:その他の水辺依存性種、WD:樹林依存性種

注 2：渡り区分別確認種数の記号はそれぞれ、R:留鳥、M:渡り鳥、M/R: 渡り鳥、留鳥のいずれの移動形態もとる種

表 3-10(1) 鳥類確認種一覽表

No.	目名	英名	学名	1st Survey	2nd Survey	3rd Survey	生息環境	渡り区分	IUCN RL
1	Phoenicopteriformes	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	○	○	○	W	M	LC
2		Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>	○	○	○	W	M	NT
3	Pelecaniformes	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>	○	○	○	WL	R	LC
4		Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>	○	○	○	WL	R	LC
5	Ciconiiformes	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>		○	○	W	R	LC
6		Sriated Heron	<i>Butorides striata</i>	○	○	○	W	R	LC
7		Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	○	○	○	W	M/R	LC
8		Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>	○	○	○	WD	R	LC
9		Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	○	○	○	W	R	LC
10		Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>	○	○	○	W	R	LC
11		Great Egret	<i>Ardea alba</i>	○	○	○	W	R	LC
12		Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	○	○	○	W	M	LC
13		Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>	○	○	○	W	R	LC
14		Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	○	○	○	W	R	LC
15		Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>		○	○	W	R	LC
16		Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>		○		W	R	VU
17		Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	○	○	○	W	M/R	NT
18		Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>	○			WL	M	LC
19		Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	○	○	○	W	R	NT
20		Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>	○	○		W	R	LC
21	Anseriformes	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>			○	WL	R	LC
22		Common Teal	<i>Anas crecca</i>	○			WL	M	LC
23		Garganey	<i>Anas querquedula</i>	○	○		WL	M	LC
24	Falconiformes	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	○	○		WL	R	LC
25		Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	○	○	○	WD	R	LC
26		Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>	○	○		WD	M	LC
27		Shikra	<i>Accipiter badius</i>	○	○	○	WD	R	LC
28		Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>	○			WD	M	LC
29		Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>		○		WD	M	VU
30		Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>		○		WD	M	VU
31		Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	○	○	○	WL	M	LC
32		Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>		○		WL	M	NT
33		Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>	○	○	○	WD	R	LC
34	Galliformes	Grey Francolin (Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>	○			WL	M	LC
35	Gruiformes	Baillon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>		○		WL	M	LC
36		White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	○	○	○	WL	R	LC
37	Charadriiformes	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>		○		W	R	LC
38		Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>		○		W	M	LC
39		Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	○	○		W	R	LC
40		Kenish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	○	○	○	W	M	LC
41		Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>	○	○	○	W	M	LC
42		Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>	○	○	○	W	M	LC
43		Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>	○	○		W	M	LC
44		Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	○	○	○	W	M	LC
45		Red-wattled Lapwing	<i>Vanellus indicus</i>	○	○	○	WL	R	LC
46		Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	○	○	○	W	M	LC
47		Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	○	○	○	W	M	LC
48		Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>	○	○		W	M	LC
49		Dunlin	<i>Calidris alpina</i>	○	○		W	M	LC
50		Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	○	○	○	W	M	LC
51		Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>		○	○	W	M	EN
52		Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>	○	○		W	M	LC
53		Sanderling	<i>Calidris alba</i>		○		W	M	LC
54		Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>	○			W	M	LC
55		Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	○	○	○	W	M	LC
56		Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>	○	○		W	M	LC
57		Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	○	○	○	W	M	LC
58		Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	○	○		W	M	LC
59		Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>	○	○	○	W	M	LC
60		Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	○	○	○	W	M	LC
61		Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>	○	○	○	W	M	LC
62		Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	○	○	○	W	M	NT
63		Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>		○	○	W	M	NT
64		Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	○	○	○	W	M	NT
65		Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>	○	○	○	W	M	LC
66		Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>		○		W	M	LC
67		Jack Snipe	<i>Lymnocyrtus minimus</i>		○		W	M	LC
68		Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>	○	○		W	M	LC
69		Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>		○		W	M	LC
70		Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>	○			WL	M	LC
71		Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>	○	○	○	WL	M	LC
72		Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>		○		WL	M	LC
73		Pallas's Gull	<i>Ichthyaeus ichthyaeus</i>	○	○	○	WL	M	LC
74		Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	○	○	○	WL	M	LC

出典：JICA 調査団

表 3-10(2) 鳥類確認種一覽表

No.	目名	英名	学名	1st Survey	2nd Survey	3rd Survey	生息環境	渡り区分	IUCN RL
75	Charadriiformes	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>	○	○	○	WL	M	LC
76		Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	○	○	○	WL	M	LC
77		Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	○	○	○	WL	M	LC
78		Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>	○	○	○	WL	M	LC
79		Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	○	○	○	WL	M	LC
80		Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>	○	○	○	WL	M	LC
81		Little Tern	<i>Sternula albigrons</i>	○	○	○	WL	M	LC
82		Saunders's Tern	<i>Sternula saundersi</i>	○	○	○	WL	M	LC
83	Columbiformes	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>	○	○	○	WD	R	LC
84		Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>	○	○	○	WD	R	LC
85		Laughing Dove	<i>Spilopelia senegalensis</i>	○	○	○	WD	R	LC
86	Psittaciformes	Alexandrine Parakeet	<i>Psittacula eupatria</i>	○	○	○	WD	R	NT
87		Rose-ringed Parakeet	<i>Psittacula krameri</i>	○	○	○	WD	R	LC
88	Cuculiformes	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>	○	○	○	WD	R	LC
89		Asian Koel	<i>Eudynamys scolopaceus</i>	○	○	○	WD	R	LC
90	Apodiformes	Little Swift	<i>Apus affinis</i>			○	WD	R	LC
91	Coraciiformes	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balasensis</i>	○	○	○	WD	R	LC
92		Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>		○	○	WL	R	LC
93		Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>	○	○		WL	R	LC
94		White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	○	○	○	WL	R	LC
95		Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	○	○	○	WL	R	LC
96		Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>	○	○	○	WD	R	LC
97		Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>	○	○		WD	M	LC
98		Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>		○		WD	R	LC
99	Piciformes	Coppersmith Barbet	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	○	○	○	WD	R	LC
100	Passeriformes	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia paludicola/Riparia riparia(?)</i>		○		WD	M/R	LC
101		Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>		○	○	WL	M	LC
102		Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>	○	○	○	WL	R	LC
103		Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>	○		○	WD	R	LC
104		Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>	○	○		WD	R	LC
105		Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>	○	○		WL	M	LC
106		Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	○			WL	M	LC
107		White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	○			WL	R	LC
108		White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>	○	○		WL	M	LC
109		Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>		○	○	WD	R	LC
110		Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>	○	○	○	WD	R	LC
111		Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	○	○	○	WD	R	LC
112		White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>	○	○	○	WD	R	LC
113		Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>	○	○		WD	R	LC
114		Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>		○		WD	M	LC
115		Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>		○		WD	R	LC
116		Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>	○	○	○	WD	R	LC
117		Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>				WD	R	LC
118		Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>		○		WD	R	LC
119		Blyth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>	○	○		WD	M	LC
120		Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>	○	○	○	WD	M	LC
121		Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>	○	○		WD	M	LC
122		Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>	○			WD	M	LC
123		Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>	○	○	○	WD	R	LC
124		Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>	○	○	○	WD	M	LC
125		Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>	○	○	○	WD	R	LC
126		Red-breasted/Taiqa Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicilla</i>	○			WD	M	LC
127		Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>	○	○	○	WD	R	LC
128		Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>			○	WD	R	LC
129		Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>		○		WD	M	LC
130		Indian Silverbill	<i>Euodice malabarica</i>		○		WD	R	LC
131		Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>		○	○	WD	R	LC
132		Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>	○	○		WD	R	LC
133		House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	○	○	○	WD	R	LC
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>		○	○	WD	R	LC	
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>		○		WD	R	LC	
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>	○	○	○	WD	R	LC	
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>	○	○	○	WD	R	LC	
138	Rosy Starling	<i>Pastor roseus</i>	○	○	○	WD	M	LC	
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Stumia malabarica</i>			○	WD	M	LC	
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>	○	○	○	WD	R	LC	
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>	○	○	○	WD	R	LC	
142	Indian(Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>	○	○	○	WD	R	LC	
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	○	○	○	WD	R	LC	
144	Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylonica</i>	○	○	○	WD	R	LC	
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorsii</i>			○	WD	R	LC	
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albugularis</i>		○	○	WD	R	NE	
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>	○	○	○	WD	R	LC	
合計	15目	147種		110種	130種	92種	W : 48種 WL : 36種 WD : 63種	R : 72種 M : 72種 M/R : 3種	EN : 1種 VU : 3種 NT : 8種 LC : 134種 NE : 1種

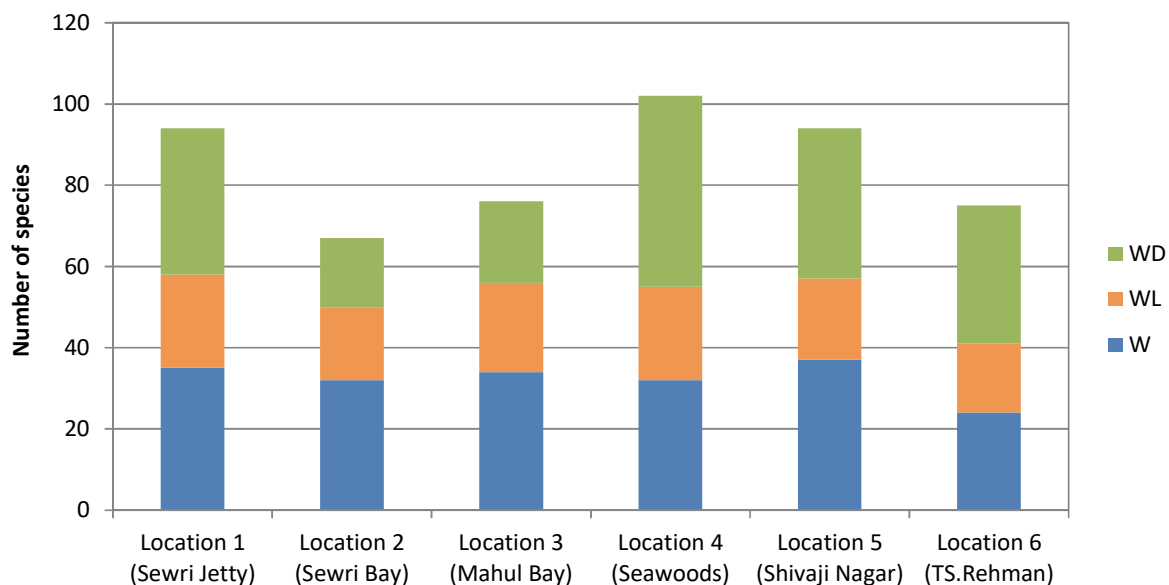
出典：JICA 調査団

2) 地点別確認状況

各調査地点における鳥類の確認種数を図 3-10 に、Shannon-Weiner 多様度指数を図 3-11 に示す。

調査地点別の確認種数は、67 種～102 種の間を推移し、Location4 (Seawoods)で確認種数が最も多く、船上調査地点である Location 2(Sewri Bay)、Location 3(Mahul Bay)で確認種数はやや少なかった。これは、周辺環境の違いを反映した結果であり、周囲に干潟・樹林共に豊富に存在する Location4 (Seawoods)では樹林性、水域依存性どちらの種も多く確認されたのに対して、周囲に樹林が存在しない船上調査地点では樹林性の種の確認が少なくなったためであると考えられる。

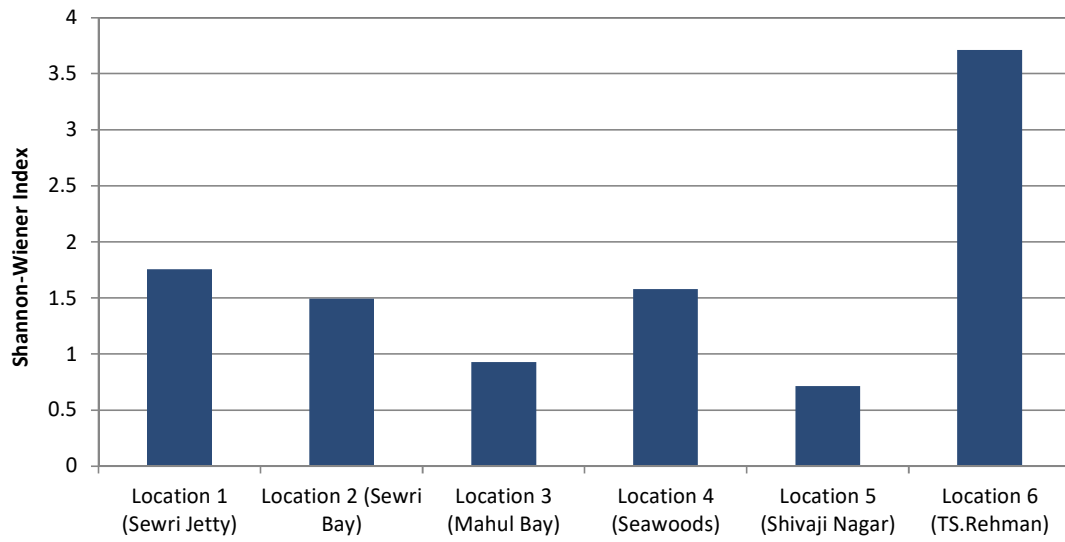
地点別の多様度指数についてみると、多くの地点が 2 以下の値を示したのに対して、Location 6(TS. Rahaman)では 3.7 と傑出して高い値を示した。多様度指数は生物相の多様度の尺度として用いられる指標であり、種数の多さ、それぞれの種の個体数の均等度が高いほど高い値となる。すなわち、異なる地点で、確認種数が同数であっても、特定の種で個体数が著しく多くなった地点は低い値が示される。Location 6(TS. Rahaman)では、他の地点で多く生息するフラミンゴ類や、*Charadrius mongolus* などのチドリ類が少なく、湿地性の種と樹林性の種の個体数の均等度が高いために高い値を示す結果となったといえる。



出典：JICA 調査団

図 3-10 地点別確認種数（渡り鳥）

注 1：生息環境別確認種数の記号はそれぞれ、W 渉禽類、WL:その他の水辺依存性種、WD:樹林依存性種



出典：JICA 調査団

図 3-11 各調査地点の多様度指数（Shannon-Weiner Index）

表 3-11(1) 地点別確認状況一覧表(渡り鳥)

No.	目名	英名	Location 1 (Sewri Jetty)	Location 2 (Sewri Bay)	Location 3 (Mahul Bay)	Location 4 (Seawoods)	Location 5 (Shivaji Nagar)	Location 6 (TS.Rehman)	生息環境	渡り区分	IUCN RL
1	Phoenicopteriformes	Greater Flamingo	○	○	○	○			W	M	LC
2		Lesser Flamingo	○	○	○	○	○	○	W	M	NT
3	Pelecaniformes	Little Cormorant	○	○	○	○	○	○	WL	R	LC
4		Indian Cormorant				○	○	○	WL	R	LC
5	Ciconiiformes	Black-crowned Night Heron	○			○	○		W	R	LC
6		Sriated Heron	○	○	○	○	○	○	W	R	LC
7		Indian Pond-Heron	○	○	○	○	○	○	W	M/R	LC
8		Cattle Egret		○	○		○	○	WD	R	LC
9		Little Egret	○	○	○	○	○	○	W	R	LC
10		Western Reef-Heron	○	○	○	○	○	○	W	R	LC
11		Great Egret	○	○	○	○	○	○	W	R	LC
12		Grey Heron	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
13		Intermediate Egret	○	○	○	○	○	○	W	R	LC
14		Purple Heron	○		○		○	○	W	R	LC
15		Asian Openbill					○	○	W	R	LC
16		Woolly-necked stork						○	W	R	VU
17		Painted Stork	○	○	○	○	○	○	W	M/R	NT
18		Eurasian Spoonbill				○			WL	M	LC
19		Black-headed Ibis	○	○	○	○	○	○	W	R	NT
20		Glossy Ibis		○	○				W	R	LC
21	Anseriformes	Lesser Whistling Duck	○	○	○				WL	R	LC
22		Common Teal		○	○				WL	M	LC
23		Garganey		○	○				WL	M	LC
24	Falconiformes	Osprey	○	○	○	○		○	WL	R	LC
25		Black Kite	○	○	○	○	○	○	WD	R	LC
26		Black-eared Kite		○	○		○		WD	M	LC
27		Shikra	○						WD	R	LC
28		Eurasian Sparrow-Hawk				○			WD	M	LC
29		Greater Spotted Eagle		○	○				WD	M	VU
30		Indian Spotted Eagle			○				WD	M	VU
31		Marsh Harrier	○	○		○	○		WL	M	LC
32		Pallid Harrier				○	○		WL	M	NT
33		Brahminy Kite	○	○	○	○	○	○	WD	R	LC
34	Galliformes	Grey Francolin(Call)				○			WL	M	LC
35	Gruiformes	Bairon's Crake				○			WL	M	LC
36		White-breasted Waterhen	○		○		○	○	WL	R	LC
37	Charadriiformes	Greater Painted-snipe					○		W	R	LC
38		Common Ringed Plover					○		W	M	LC
39		Little Ringed Plover	○	○			○		W	R	LC
40		Kentish Plover	○	○	○	○			W	M	LC
41		Lesser Sand-Plover	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
42		Greater Sand-Plover	○	○	○	○	○		W	M	LC
43		Pacific Golden Plover	○	○	○		○		W	M	LC
44		Grey Plover/Black-bellied Plover	○	○	○	○		○	W	M	LC
45		Red-wattled Lapwing				○	○		WL	R	LC
46		Ruddy Turnstone	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
47		Little Stint	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
48		Temminck's Stint				○	○		W	M	LC
49		Dunlin	○		○				W	M	LC
50		Curlew Sandpiper	○	○	○	○	○		W	M	LC
51		Great Knot		○	○				W	M	EN
52		Broad-billed Sandpiper	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
53		Sanderling						○	W	M	LC
54		Spotted Redshank	○	○					W	M	LC
55		Common Redshank	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
56		Marsh Sandpiper	○	○	○	○	○		W	M	LC
57		Common Greenshank	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
58		Green Sandpiper	○			○	○	○	W	M	LC
59		Wood Sandpiper				○	○		W	M	LC
60		Common Sandpiper	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
61		Terek Sandpiper	○		○	○	○		W	M	LC
62		Black-tailed Godwit	○	○	○		○		W	M	NT
63		Bar-tailed Godwit		○	○				W	M	NT
64		Eurasian Curlew	○	○	○	○	○		W	M	NT
65		Whimbrel	○	○	○	○	○	○	W	M	LC
66		Common Snipe					○		W	M	LC
67		Jack Snipe					○		W	M	LC
68		Black-winged Stilt	○		○	○			W	M	LC
69		Crab-Plover				○			W	M	LC
70		Lesser Black-backed Gull	○	○	○				WL	M	LC
71		Heuglin's Gull			○		○		WL	M	LC
72		Steppe Gull	○						WL	M	LC
73		Pallas's Gull	○	○	○	○			WL	M	LC
74		Brown-headed Gull	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
75		Slender-billed Gull	○	○	○	○	○		WL	M	LC
76		Black-headed Gull	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
77		Whiskered Tern	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
78		Caspian Tern	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
79		Gull-billed Tern	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
80		Common Tern	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
81		Little Tern	○	○	○	○	○	○	WL	M	LC
82		Saunders's Tern			○				WL	M	LC

出典：JICA 調査団

表 3-11(2) 地点別確認状況一覧表(渡り鳥)

No.	目名	英名	Location 1 (Sewri Jetty)	Location 2 (Sewri Bay)	Location 3 (Mahul Bay)	Location 4 (Seawoods)	Location 5 (Shivaji Nagar)	Location 6 (TS.Rehman)	生息環境	渡り区分	IUCN RL
83	Columbiformes	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	○	○	○	○	○	○	WD	R	LC
84		Spotted Dove	○			○	○		WD	R	LC
85		Laughing Dove				○	○		WD	R	LC
86	Psittaciformes	Alexandrine Parakeet	○			○		○	WD	R	NT
87		Rose-ringed Parakeet	○	○	○	○		○	WD	R	LC
88	Cuculiformes	Southern Coucal	○			○		○	WD	R	LC
89		Asian Koel	○	○		○		○	WD	R	LC
90	Apodiformes	Little Swift			○				WD	R	LC
91		Asian Palm-Swift	○	○		○	○	○	WD	R	LC
92	Coraciiformes	Pied Kingfisher					○	○	WL	R	LC
93		Black-capped Kingfisher	○		○	○	○	○	WL	R	LC
94		White-throated Kingfisher	○	○	○	○	○	○	WL	R	LC
95		Common Kingfisher	○		○	○	○	○	WL	R	LC
96		Green Bee-eater	○	○		○	○	○	WD	R	LC
97		Blue-tailed Bee-eater				○	○		WD	M	LC
98		Indian Roller				○			WD	R	LC
99		Piciformes	Coppersmith Barbet	○	○		○		○	WD	R
100	Passeriformes	Plain/Sand Martin(?)			○				WD	M/R	LC
101		Barn Swallow	○	○	○	○	○		WL	M	LC
102		Wire-tailed Swallow			○	○			WL	R	LC
103		Red-rumped Swallow				○	○		WD	R	LC
104		Dusky Crag Martin	○				○		WD	R	LC
105		Yellow Wagtail	○					○	WL	M	LC
106		Grey Wagtail	○						WL	M	LC
107		White Wagtail	○				○		WL	R	LC
108		White-browed Wagtail				○		○	WL	M	LC
109		Common Iora				○	○	○	WD	R	LC
110		Red-vented Bulbul	○		○	○	○	○	WD	R	LC
111		Red-whiskered Bulbul	○		○	○	○	○	WD	R	LC
112		White-eared Bulbul			○	○	○	○	WD	R	LC
113		Long-tailed Shrike	○			○	○		WD	R	LC
114		Bluethroat				○			WD	M	LC
115		Pied Bushchat				○			WD	R	LC
116		Oriental Magpie-Robin	○			○	○	○	WD	R	LC
117		Jungle Babbler					○		WD	R	LC
118		Yellow-eyed Babbler				○	○		WD	R	LC
119		Blyth's Reed-Warbler	○			○	○	○	WD	M	LC
120		Clamorous Reed-Warbler			○	○	○	○	WD	M	LC
121		Common Chiffchaff				○			WD	M	LC
122		Lesser Whitethroat	○						WD	M	LC
123		Common Tailorbird	○	○		○		○	WD	R	LC
124		Plain Prinia	○			○	○	○	WD	M	LC
125		Ashy Prinia	○		○	○	○	○	WD	R	LC
126		Red-breasted/Taiga Flycatcher				○			WD	M	LC
127	Indian Robin	○			○	○		WD	R	LC	
128	Tickell's Blue Flycatcher						○	WD	R	LC	
129	Common Rosefinch				○			WD	M	LC	
130	Indian Silverbill	○						WD	R	LC	
131	Red Avadavat					○		WD	R	LC	
132	Scaly-breasted Munia	○			○			WD	R	LC	
133	House Sparrow	○	○			○	○	WD	R	LC	
134	Baya Weaver				○	○	○	WD	R	LC	
135	Brahminy Starling					○		WD	R	LC	
136	Common Myna	○	○		○	○	○	WD	R	LC	
137	Pied Starling	○		○	○	○	○	WD	R	LC	
138	Rosy Starling	○			○	○		WD	M	LC	
139	Chestnut-tailed Starling				○			WD	M	LC	
140	Indian Golden Oriole	○		○	○	○	○	WD	R	LC	
141	House Crow	○	○	○	○	○	○	WD	R	LC	
142	Indian(Large-billed) Jungle Crow	○	○	○	○	○	○	WD	R	LC	
143	Purple Sunbird	○		○	○	○	○	WD	R	LC	
144	Purple-rumped Sunbird	○	○		○	○	○	WD	R	LC	
145	Vigor's Sunbird						○	WD	R	LC	
146	White-spotted Fantail	○			○		○	WD	R	NE	
147	White-browed Fantail				○		○	WD	R	LC	
合計	15目	147種	94種	67種	76種	102種	94種	75種	W : 48種	R : 72種	EN : 1種
									WL : 36種	M : 72種	VU : 3種
									WD : 63種	M/R : 3種	NT : 8種
											LC : 134種
											NE : 1種

出典：JICA 調査団

3) 重要種の確認状況

現地調査で確認された 147 種の鳥類のうち、12 種(Lesser Flamingo、Woolly-necked stork、Painted Stork、Black-headed Ibis、Greater Spotted Eagle、Indian Spotted Eagle、Pallid Harrier、Great Knot、Black-tailed Godwit、Bar-tailed Godwit、Eurasian Curlew、Alexandrine Parakeet) は IUCN¹のレッドリストで NT(Near Threatened)以上のカテゴリに区分されている(EN:1 種、VU:3 種、NT:8 種)。その他の 135 種については、保全の懸念度の低い LC(Least Concern) あるいは NE(Not Evaluated)に区分されている。

表 3-12 に本調査で確認された重要種²のうち、コフラミンゴを除く 11 種について、一般生態と調査範囲内における生息状況を示す。また、表 3-13 に主な重要種の写真を示す。

表 3-12(1) 重要種の一般生態と調査範囲内における生息状況

No.	種名	IUCN RL	生息環境および一般生態	調査範囲内における生息状況の評価
1	Woolly-necked stork (Ciconia episcopus)	VU	コウノトリ科に属する留鳥である。干潟を含む湿地を主な生息場とし、10m 以上の高木に営巣する。カエル、ヘビ、カニ等を主食とする。	事業の影響範囲外である、Location 6(TS.Rahaman)で 1 個体が確認された。本地点では本種を含めたコウノトリ類のコロニーがあり、地点周辺を繁殖場としている可能性がある。なお、事業影響範囲内では生息は確認されていない。
2	Painted Stork (Mycteria leucocephala)	NT	コウノトリ科に属する。ムンバイ湾周辺では繁殖期にわたるものと、繁殖する個体の両方が存在する。干潟を含む湿地を主な生息場とし、水辺に近い森林で他種とともにコロニーを造って繁殖する。カエル、ヘビ、カニ等を主食とする。	全地点の干潟で採餌している様子が確認され、ムンバイ湾の干潟広域を採餌場として利用していると考えられる。事業の影響範囲外である Location 6 (TS.Rahaman)では、地点周辺に本種を含めたコウノトリ類のコロニーがあり、地点周辺を繁殖場としている可能性がある。なお、事業影響範囲内ではコロニーは確認されていない。
3	Black-headed Ibis (Threskiornis melanocephalus)	NT	トキ科に属する留鳥である。干潟を含む湿地を主な生息場とし、繁殖期には群れ集まって、水辺の高い木の上に営巣する。小魚や水生の小動物を主食とする。	干潟の広域で確認され、調査範囲内の干潟広域を餌場としていると考えられる。5 月調査時には Sewri 干潟北縁や、Mahul Creek 河口付近のマングローブ林縁で集団で行動する様子が確認され、周辺のマングローブ林を繁殖場としている可能性がある。なお、事業の影響範囲内では集団で行動する姿は確認されなかった。
4	Greater Spotted Eagle (Aquila clanga)	VU	タカ科に属する猛禽類で、繁殖期には北方へ渡る。湿地帯に近い低地の樹林を主な生息場とし、高木に営巣する。小型哺乳類や、湿地性の鳥、カエル、ヘビなどを餌とする。	Location 2(Sewri Bay)、Location 3(Mahul Bay)で上空を飛行する様子が観察された。渡り鳥であり、ムンバイ湾周辺は非繁殖期の餌場として利用していると考えられる。

出典：JICA 調査団

¹国際自然保護連合 (IUCN) が作成した絶滅のおそれのある野生生物のリストで、生物種が絶滅危機の度合いに応じて、絶滅リスクの高い順に以下のランクに区分されている。

EX: 絶滅種、EW:野生絶滅種、CR: 近絶滅種、EN:絶滅危惧種、VU:危急種、NT:近危急種、LC:低危険種、DD:情報不足種

²IUCN レッドリストにおいて NT(Near Threatened)以上のランクに区分されている種を示す。

表 3-12(2) 重要種の一般生態と確認状況

No.	種名	IUCN RL	生息環境および一般生態	確認状況
5	Indian Spotted Eagle (<i>Aquila hastata</i>)	VU	タカ科に属する猛禽類で、繁殖期には北方へ渡る。耕作地や乾燥林を主な生息場とし、高木に営巣する。主に哺乳類を捕食するが、鳥、カエル、ヘビなどを餌とする場合もある。	Location 3(Mahul Bay)で上空を飛翔する様子が観察された。渡り鳥であり、調査範囲内は非繁殖期の餌場として利用していると考えられる。
6	Pallid Harrier (<i>Circus macrourus</i>)	NT	タカ科に属する猛禽類で、繁殖期には北方へ渡る。半乾燥地や草原を主な生息場とし、草地内に営巣する。小型哺乳類や、小鳥、カエル、ヘビなどを餌とする。	Location 4(Seawoods)、Location 5(Shivaji Nagar)でそれぞれ1個体が確認された。渡り鳥であり、調査範囲内は非繁殖期の餌場として利用していると考えられる。
7	Great Knot (<i>Calidris tenuirostris</i>)	EN	シギ科に属する渉禽類で、繁殖期には北方へ渡る。非繁殖期には、干潟や河口、海岸、川岸、海岸近くの水田などに生息する。砂泥地で、貝類や甲殻類、昆虫類などを捕食する。特に貝類を好んで食べる。	Location 2(Sewri Bay)、Location 3(Mahul Bay)で、干潟で摂餌の様子が観察された。渡り鳥であり、調査範囲内は非繁殖期の餌場として利用している。
8	Black-tailed Godwit (<i>Limosa limosa</i>)	NT	シギ科に属する渉禽類で、繁殖期には北方へ渡る。水田、湿地、干潟、河口に生息する。昆虫類、貝類、ミズゴカイなどを主な餌とする。	Location 1(Sewri Jetty)、Location 2(Sewri Bay)、Location 3(Mahul Bay)で、干潟で摂餌の様子が観察された。渡り鳥であり、Sewri 干潟周辺を非繁殖期の餌場として利用していると考えられる。
9	Bar-tailed Godwit (<i>Limosa lapponica</i>)	NT	シギ科に属する渉禽類で、繁殖期には北方へ渡る。非繁殖期には干潟や河口の砂州、砂浜に生息する。甲殻類、ゴカイ、貝類、昆虫類を捕食する。	Location 2(Sewri Bay)、Location 3(Mahul Bay)で干潟で摂餌の様子が観察された。渡り鳥であり、Sewri 干潟周辺を非繁殖期の餌場として利用していると考えられる。
10	Eurasian Curlew (<i>Numenius arquata</i>)	NT	シギ科に属する渉禽類で、繁殖期には北方へ渡る。河口や海辺の干潟に生息する。カニやゴカイ等を捕食する。	Location 6(TS.Rahaman)を除く全地点の干潟で採餌している様子が確認された。渡り鳥であり、調査範囲内の干潟広域を非繁殖期の餌場として利用していると考えられる。
11	Alexandrine Parakeet (<i>Psittacula eupatria</i>)	NT	インコ科に属する留鳥である。主としてマングローブ林を含む低地林に生息し、樹洞に営巣する。種子、花、花芽、果実、野菜を食べる。	樹林地を主な生息場とする留鳥である。Location 1(Sewri Jetty)、Location 4(Seawoods)、Location 6(TS. Rahaman)で確認され、調査範囲内のマングローブ林に広く生息していると考えられる。

出典：JICA 調査団

表 3-13 確認された主な重要種

	
<p>Painted Stork (インドトキコウ)</p>	<p>Black-headed (クロトキ)</p>
	
<p>Indian Spotted Eagle(インドワシ)</p>	<p>Black-tailed Godwit, (オグロシギ)</p>
	
<p>Great Knot (オバシギ)</p>	<p>Eurasian Curlew (ダイシャクシギ)</p>

出典：JICA 調査団

3.2 生息環境（物理環境）調査

3.2.1 干潟調査

(1) 調査方法

ムンバイ湾内における干潟の現況を把握することを目的に空中写真の判読と踏査により調査範囲内の干潟の分布状況調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-14 に示すとおりである。

表 3-14 干潟調査方法

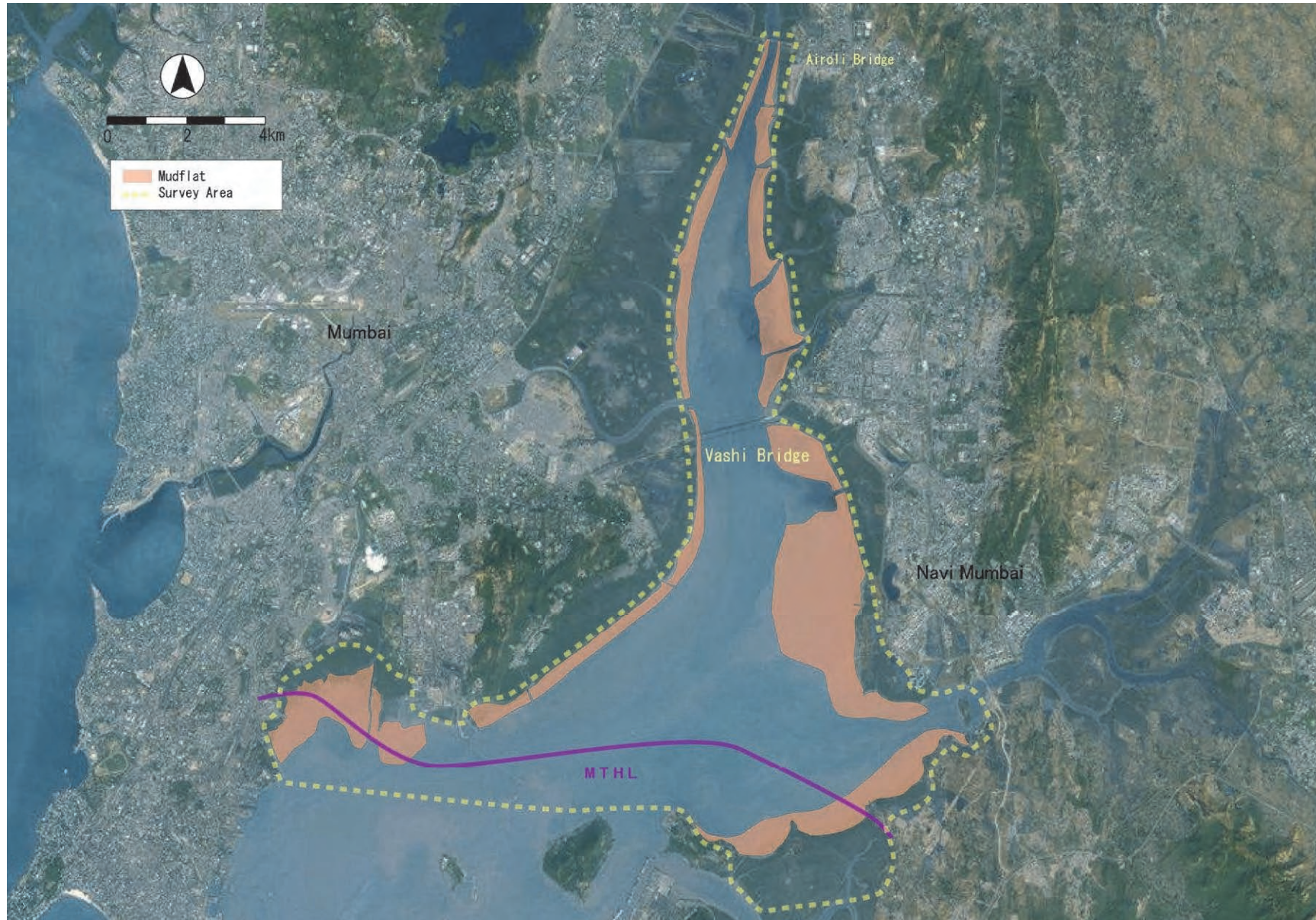
調査目的	ムンバイ湾における干潟区域の状況を把握する。
調査対象	干潟の分布状況
調査時季	2月～5月の間に1回実施した。
調査時間	日中の時間帯(干潮時前後の2時間程度)を基本とした。
調査方法	・最新の空中写真を基に、干潟を実体視により判読した『判読素図』を作成した。 ・現地調査には作成した判読素図、空中写真(必要に応じて電子化した写真の拡大写真)を携帯し、判読素図の干潟の分布境界を追記・修正した。
調査範囲	事業計画地及びその周辺(セウリ干潟、シバジナガル干潟)を中心とした調査範囲全域を調査対象とした。

出典：JICA 調査団

(2) 調査結果

調査によって確認した干潟の分布状況を図 3-12 に示す。

調査範囲内の干潟は、範囲内の沿岸域全体にわたって存在したが、特に Navi Mumbai 側の Seawoods 地区に広く存在している。



出典：JICA 調査団

図 3-12 干潟調査結果

3.2.2 騒音調査

(1) 調査方法

事業地周辺およびフラミンゴ生息地付近における騒音の実態を把握すること目的として、騒音調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-15 に示すとおりである。

表 3-15 騒音調査方法

調査目的	事業地周辺およびフラミンゴ生息地付近における騒音の実態を把握する。
調査対象	暗騒音
調査時季	フラミンゴカウント調査にあわせ、2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施した。
調査時間	24時間観測
調査方法	測定は、敷地境界の地上1.2mにおいて、積分型普通騒音計を用いて実施し、24時間連続測定した。
調査地点	表 3-16 に示す5地点で実施した。

出典：JICA 調査団

表 3-16 騒音調査実施地点の概要

地点番号	緯度・経度	測定日	地点の概要
Location 1 Sewri Jetty	18° 59' 48.20" N 72° 51' 59.33" E	4/3-4/4	現在のフラミンゴの採餌環境、ねぐらとなっているセウリ地区の干潟に位置する地点である。
Location 2 TATA Jetty	18°59'57.21"N 72°53'57.02"E	4/3-4/4 5/3-5/4	TATA の冷却池周辺で、現在のフラミンゴのねぐら付近の地点である。
Location 3 Trombay	19°01'14.2" N 72°57'09.60" E	3/2-3/3	現在のフラミンゴの採餌環境、ねぐらとなっている Trombay 地区に隣接した地点である。
Location 4 Seawoods	19°01'17.74" N 72°57'1.85" E	3/2-3/3	現在のフラミンゴの採餌環境となっている Seawoods 地区の干潟に近接する地点である。
Location 5 TS. Rahaman	18° 58' 2.29" N 72°58'4.96" E	4/3/4/4 5/12-5/13	TS. Rahaman 大学内の突堤で、今後フラミンゴの生息の可能性のある地点である。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-13 騒音調査地点

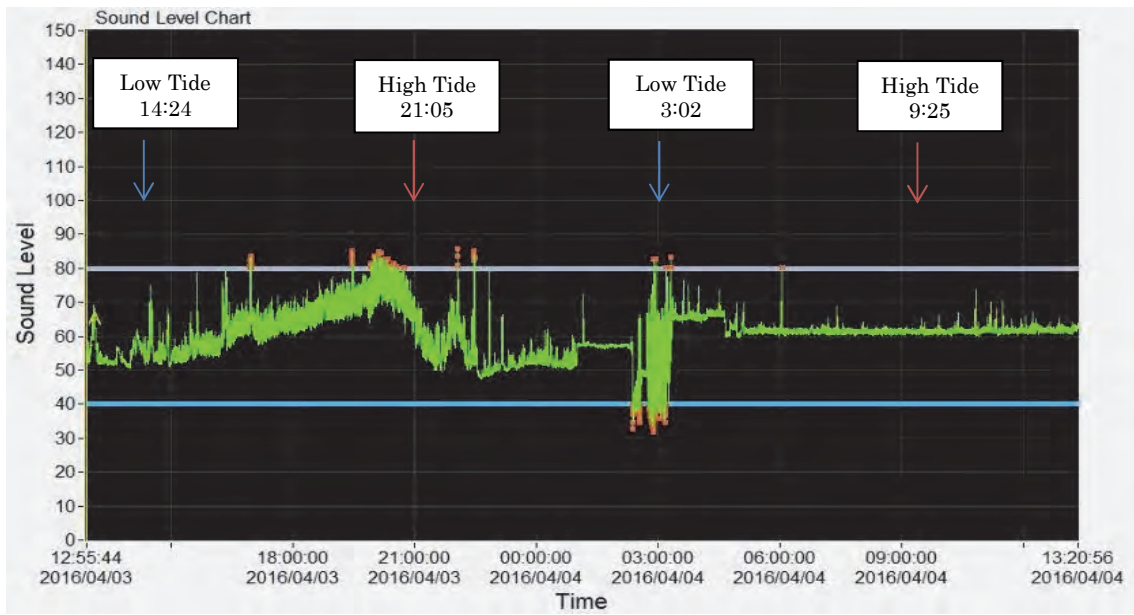
(2) 調査結果

図 3-14～図 3-18 に騒音測定結果を示す。各調査地点における騒音測定結果の概要を表 3-17 に示す。

表 3-17 騒音測定結果の概要

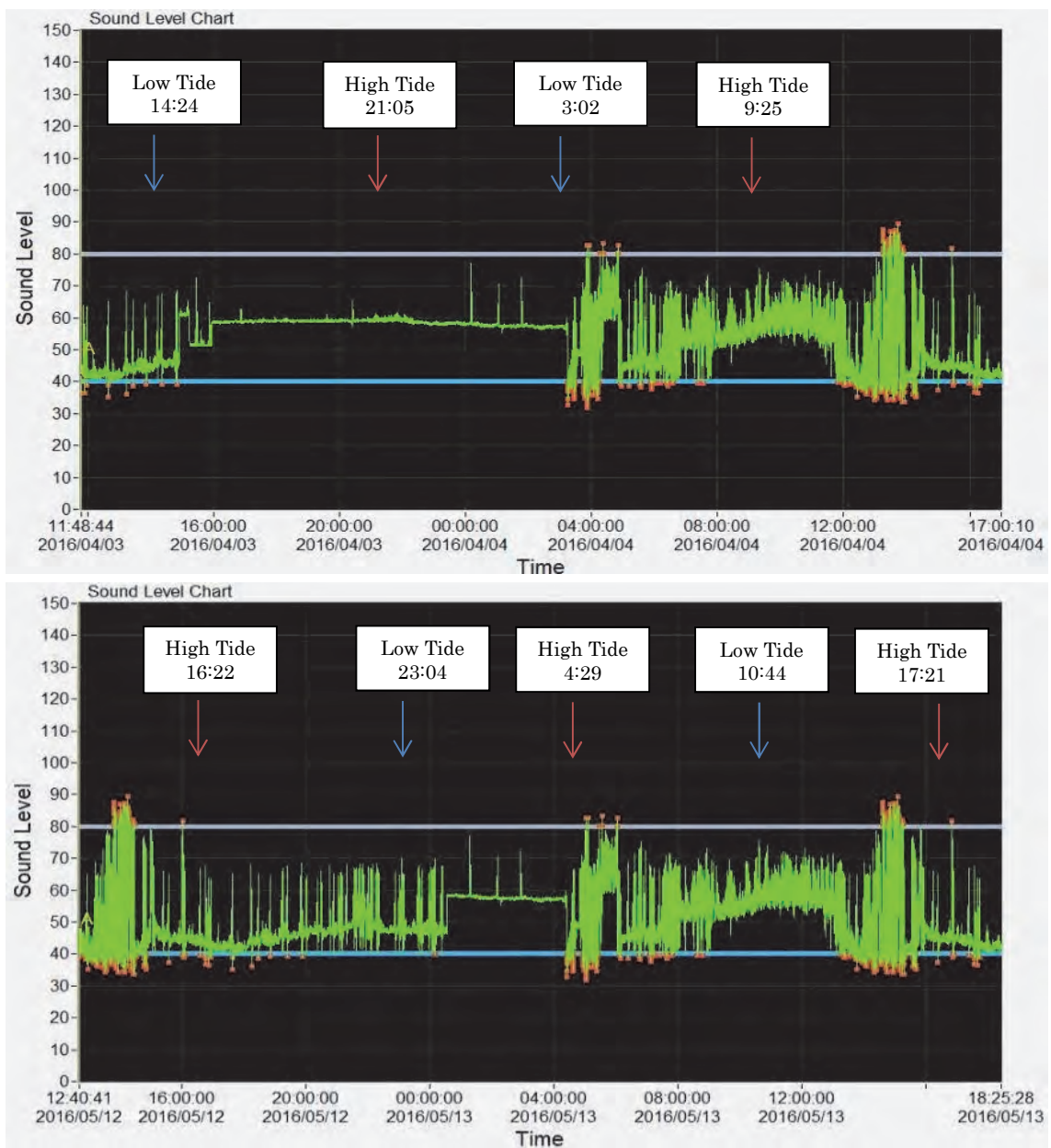
No.	地点名	日付	平均騒音	測定値結果の概要
Location 1	Sewri Jetty	4/2-4/3	60dB(A)	4/2 の満潮時には、船舶等の通過が音源と考えられる、80dB(A)を超える騒音が確認された。
Location 2	TATA Jetty	4/2-4/3	52dB(A)	騒音は細かく変動する。特に、5月調査時には満潮時周辺で変動が大きくなる傾向が見られる。本地点はフラミンゴのねぐらに近接しており、音源はねぐらの利用で飛来したフラミンゴである可能性がある。
		5/12-5/13	51dB(A)	
Location 3	Trombay	3/2-3/3	53dB(A)	波の音により、40dB(A)～60dB(A)の間を常に変動していると考えられる。船の通過に伴い 80dB(A)を超えることがある。
Location 4	Seawoods	3/2-3/3	57dB(A)	騒音は 60dB(A)付近で安定し、大きな変動は見られない。
Location 5	TS.Rahaman	4/2-4/3	59dB(A)	騒音は 60dB(A)付近で安定し、大きな変動は見られない。
		5/12-5/13	58dB(A)	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

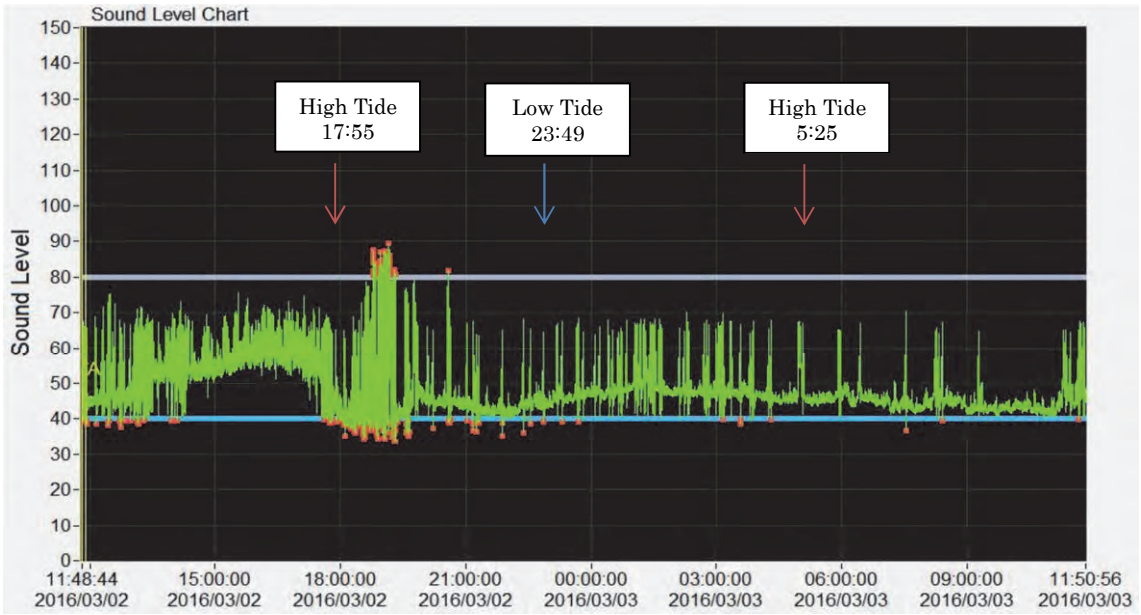
図 3-14 Location 1 Sewri Jetty における騒音測定結果 (4/3-4/4)



出典：JICA 調査団

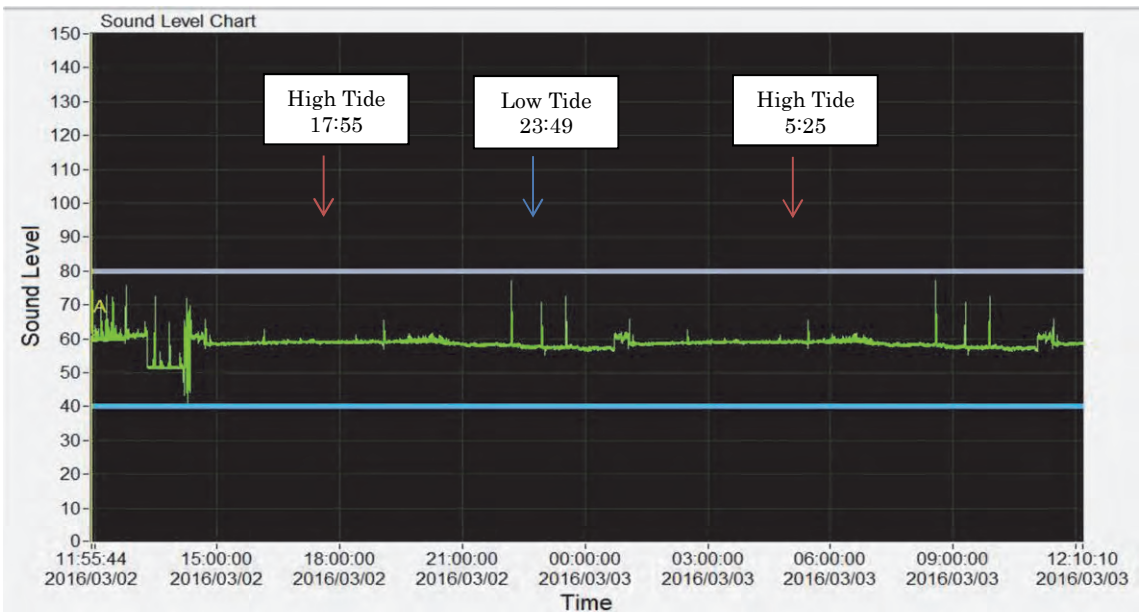
図 3-15 Location 2 TATA Jetty における騒音測定結果

(上図 4/3-4/4、下図 5/12-13)



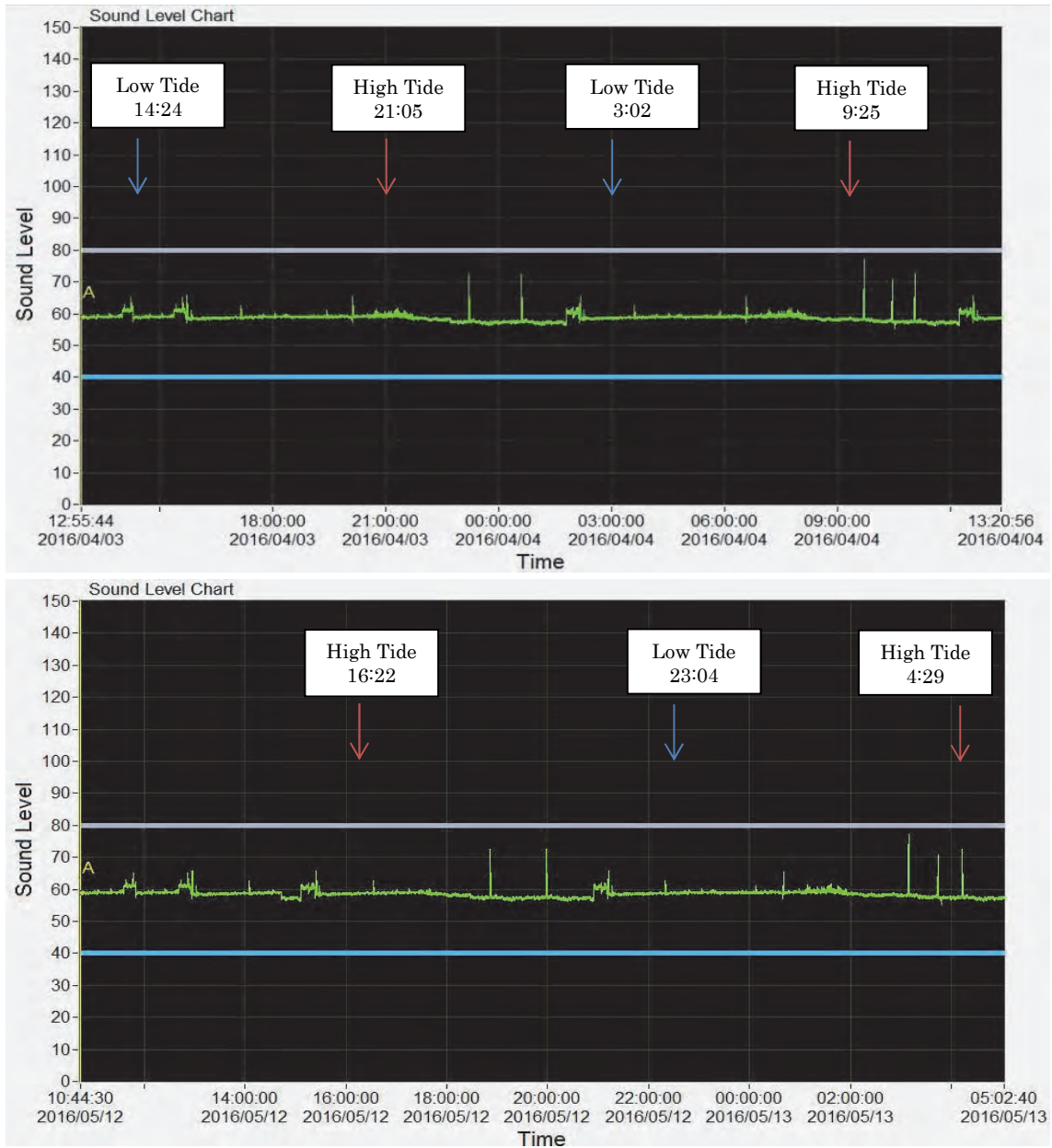
出典：JICA 調査団

図 3-16 Location 3 Trombay おける騒音測定結果(3/2-3/3)



出典：JICA 調査団

図 3-17 Location 4 Seawoods Mudflat における騒音測定結果(3/2-3/3)



出典：JICA 調査団

図 3-18 Location 5 TS.Rahaman における騒音測定結果

(上図 4/3-4/4、下図 5/12-13)

3.3 生息環境（生物相）調査

3.3.1 植物調査

(1) マングローブ調査

1) 調査方法

ムンバイ湾内におけるマングローブの現況を把握することを目的として、空中写真の判読と踏査により調査範囲内のマングローブの分布状況調査を実施した。調査方法の詳細は、に表 3-18 示すとおりである。

表 3-18 マングローブ分布状況調査方法

調査目的	工事前におけるマングローブの分布域を把握する。
調査対象	マングローブの分布状況
調査時季	2月～5月の間に1回実施した。
調査時間	日中の時間帯を基本とした。
調査方法	・最新の空中写真を基に、色・キメ・高さ・密度等、植生の相観として判読者が区別できるマングローブのまとまりを実体視により判読した『判読素図』を作成した。 ・現地調査には作成した判読素図、空中写真(必要に応じて電子化した写真の拡大写真)を携帯し、判読素図のマングローブ林の分布境界を追記・修正した。
調査範囲	事業計画地及びその周辺(セウリ干潟、シバジナガル干潟)を中心としたムンバイ湾全域

出典：JICA 調査団

2) 調査結果

マングローブ分布調査結果を図 3-19 に示す。

調査範囲内におけるマングローブ林は、主として Sewri-Mahul 干潟周辺、Seawoods 周辺、Shivaji-Nagar 周辺に認められた。



出典：JICA 調査団

図 3-19 マングローブ分布状況調査結果

(2) マングローブ生育状況調査

1) 調査方法

ムンバイ湾内におけるマングローブの現況を把握するために、現地調査によるマングローブ生育状況調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-19 に示すとおりである。

表 3-19 マングローブ生育状況調査方法

調査目的	工事前におけるマングローブの生育状況を把握する。
調査対象	マングローブの生育状況
調査時季	2月～5月の間に1回実施した。
調査時間	日中の時間帯を基本とした。
調査方法	各地区を代表する100m×100m程度の範囲を踏査し、種の確認を行った。
調査範囲	図 3-20 に示す4地点で実施した。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-20 マングローブ生育状況調査地点

2) 調査結果

マングローブ生育状況調査で確認されたマングローブの確認種一覧表を表 3-20 に示す。
調査を実施した 4 地点で確認されたマングローブは 12 種で、地点別にみると Location2(Seawoods)で 12 種と最も多様なマングローブ種がみられ、一方で Location 1(Sewri)のマングローブ林は *Avicennia Marina* 1 種からなる単純なマングローブ相を呈していた。

表 3-20 マングローブ確認種一覧表

No.	目名	学名	Location 1 Sewri	Location 2 Seawoods	Location 3 Shivaji Nagar	Location 4 Nhava	IUCN RL
1	Acanthaceae	<i>Acanthus Illicifolius</i>		○	○	○	LC
2		<i>Avicennia Marina</i>	○	○	○		LC
3	Myrsinaceae	<i>Aegiceras Corniculatum</i>		○			LC
4	Lythraceae	<i>Sonneratia Alba</i>		○	○	○	LC
5		<i>Sonneratia Apetala</i>		○		○	LC
6	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria Agallocha</i>		○	○	○	LC
7	Salvadoraceae	<i>Salvadora Persica</i>		○	○		NE
8	Amaranthaceae	<i>Suaeda Maritima</i>		○	○		NE
9	Aizoaceae	<i>Sesuvium</i>		○	○		LC
		<i>Portulacastrum</i>					
10	Poaceae	<i>Aeluropus Lagopoides</i>		○	○		LC
11	Fabaceae	<i>Derris Heterophyla</i>		○	○		LC
12	Lamiaceae	<i>Clerodendron Inerme</i>		○	○		LC
合計	10 目	12 種	1 種	12 種	10 種	4 種	LC:10 種 NE:2 種

出典：JICA 調査団

3.3.2 動物調査

(1) 魚類調査

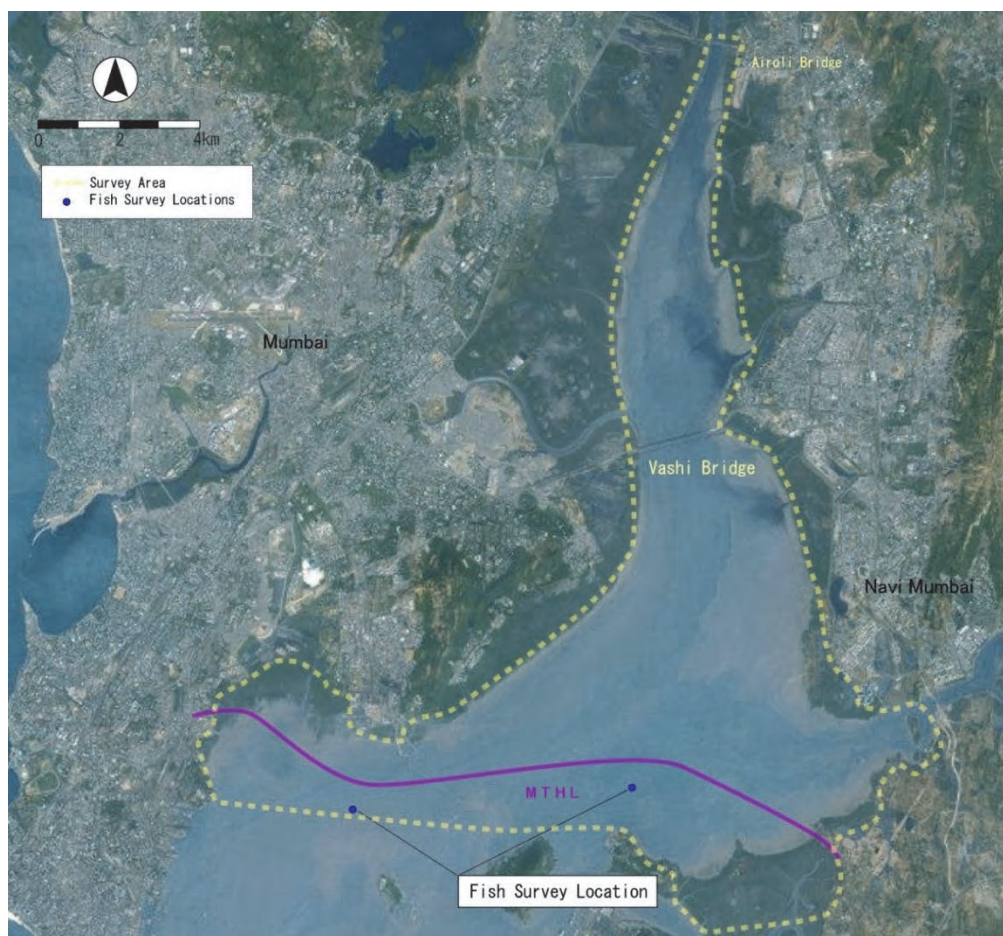
1) 調査方法

ムンバイ湾内における工事前の魚類の生息状況の現況を把握するために、現地調査による魚類調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-21 に示すとおりである。

表 3-21 魚類調査方法

調査目的	工事前における事業計画地及びその周辺海域における魚類相を把握する。
調査対象	魚類全般
調査時期	2月～5月の間に1回実施した。
調査時間	日中の時間帯を基本とした。
調査方法	・漁業者が船舶を用いた引き網によって採捕した漁獲物を確認し、魚種の同定を行った。 ・干潮時に、干潟の泥面に出ているトビハゼ類の任意確認を行った。
調査地点	図 3-21 に示す、事業計画地周辺の2か所で実施した。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-21 魚類調査地点

1) 調査結果

表 3-22 に魚類調査における確認種一覧表を示す。

現地調査では、35 種の魚類が確認された。確認された魚類はすべて汽水・海水域に生息する魚類であり、生息場を干潟に依存する種としては、ムツゴロウ類 (*Boleophthalmus* 属) やトビハゼ類(*Periophthalmus variabilis*)、トカゲハゼ(*Scartelaos histophorus*)などが出現した。また、IUCN カテゴリの NT 以上に該当する種としては *Scoliodon laticaudus*(トガリアンコウザメ)、*Himantura bleekeri*(オトメエイ属の一種)、*Himantura gerrardi*(オトメエイ)の3種が該当する。これらの種については、いずれも海域を主要な生息場とする軟骨魚類である。

表 3-22 魚類確認種一覧表

No.	綱名	目名	科名	学名	IUCN RL
1	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	NT
2		Rajiformes	Dasyatidae	<i>Himantura bleekeri</i>	VU
3				<i>Himantura gerrardi</i>	VU
4	Actinopterygii	Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	LC
5		Anguilliformes	Congridae	<i>Conger cinereus</i>	NE
6			Muraenidae	<i>Gymnothorax pseudothyrsoides</i>	NE
7		Clupeiformes	Clupeidae	<i>Tenualosa ilisha</i>	LC
8			Engraulidae	<i>Coilia dussumieri</i>	NE
9				<i>Thryssa mystax</i>	LC
10		Siluriformes	Bagridae	<i>Mystus seenghala</i>	NE
11		Aulopiformes	Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	NE
12		Mugiliformes	Mugilidae	<i>Chelon macrolepis</i>	LC
13				<i>Mugil cephalus</i>	LC
14		Perciformes	Latidae	<i>Lates calcarifer</i>	NE
15			Terapontidae	<i>Terapon jarbua</i>	LC
16			Carangidae	<i>Megalaspis cordyla</i>	NE
17				<i>Parastromateus niger</i>	NE
18			Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	LC
19			Sparidae	<i>Argyrops spinifer</i>	LC
20			Sciaenidae	<i>Johnius soldado</i>	NE
21				<i>Sciaena dussumierii</i>	NE
22			Scatophagidae	<i>Scatophagus argus</i>	LC
23			Cichlidae	<i>Tilapia mosambica</i>	NE
24			Polynemidae	<i>Polynemus tetradactylus</i>	NE
25			Gobiidae	<i>Boleophthalmus boddarti</i>	LC
26				<i>Boleophthalmus dussumieri</i>	NE
27				<i>Periophthalmus variabilis</i>	NE
28				<i>Scartelaos histophorus</i>	NE
29			Trichiuridae	<i>Lepturacanthus savala</i>	NE
30			Scombridae	<i>Euthynnus affinis</i>	LC
31		<i>Rastrelliger kanagurta</i>		DD	
32		Stromateidae	<i>Stromateus argenteus</i>	NE	
33		Priacanthidae	<i>Priacanthus hamrur</i>	NE	
34		Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Cynoglossus macropepidotus</i>	NE
35	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Tetraodon nigroviridis</i>	NE	
合計	2 綱	11 目	26 科	35 種	VU :2 種
					NT :1 種
					DD :1 種

出典：JICA 調査団

(2) 底生動物調査

1) 調査方法

工事前の干潟における底生動物生息状況の現況を把握するために、現地調査による底生動物調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-23 に示すとおりである。

表 3-23 底生動物調査方法

調査目的	事業計画地及びその周辺海域における、工事前の底生動物相及び生息量を把握する。
調査対象	底生動物全般
調査時期	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	干潮の時間帯に実施した。
調査方法	<ul style="list-style-type: none"> ・干潟に25cm×25cmのコードラート設定し、表層10cmの泥内に生息するカニやその他の底生動物を泥ごと採集した。採取した泥は0.5mm目のフルイで砂泥を濾してマクロベントスを抽出した。 ・メイオベントス相把握のため直径3.5cm、深さ5cmの泥のコアサンプルを採取した。 ・採取したサンプルは、8%ローズベンガルホルマリン液で固定した。
調査地点	調査地点はセウリ干潟側とシバジナガル干潟側の各3地点とし、それぞれの地点に設定した側線上の3箇所(高潮・中潮・低潮帯各1箇所)でサンプルの採取を行う(図3-22)。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-22 底生動物調査地点

2) 調査結果

a) マクロベントス

表 3-24 にマクロベントスの分析結果を示す。

各地点のマクロベントス相は概ね、ゴカイ類などの多毛類 (Polychaetes) と、巻貝類を中心とする腹足綱(Gastropods)を中心に構成されていた。

表 3-24 マクロベントスの生息密度(個体数/10cm²)

No.	分類群	Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6	平均	構成比 (%)
1	Polychaetes	44	23	62	89	78	71	61	22
2	Gastropods	567	244	73	88	89	159	203	72
3	Cumaceans	0	1	0	0	0	0	0	0
4	Bivalves	9	7	12	0	6	18	9	3
6	Cnidarians	0	1	0	2	0	4	1	0
7	Oligochaetes	0	0	1	4	0	1	1	0
8	Mysids	6	1	0	2	0	1	2	1
9	Others	0	0	22	0	4	0	4	2
	Total	626	277	170	185	177	254	282	100

出典：JICA 調査団

b) メイオベントス

表 3-25 にメイオベントスの分析結果を示す。

各地点のメイオベントス相はいずれも、センチュウ類などの線形動物 (Nematodes) が優占していた。また、センチュウ類について多く確認された分類群は、オオフラミンゴの主要な餌となっているカイアシ類 (Copepods) であり、Location 2、Location 5 で特に生息密度が高かった。

表 3-25 メイオベントスの生息密度(個体数/10cm²)

No.	分類群	Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6	平均	構成比 (%)
1	Nematodes	1102	211	56	321	1527	137	559	83
2	Copepods	23	125	44	0	327	54	96	14
3	Polychaetes	0	2	12	0	5	0	3	0
4	Turbellarians	0	3	11	0	0	0	2	0
5	Nemertins	0	1	0	0	0	0	0	0
6	Foraminifera	7	0	21	0	9	15	9	1
7	Kinorhynchs	0	1	0	0	0	2	1	0
8	Halacarids	1	0	0	0	0	1	0	0
9	Others	0	2	0	2	0	0	1	0
	Total	1133	345	144	323	1868	209	670	100

出典：JICA 調査団

(3) 動植物プランクトン調査

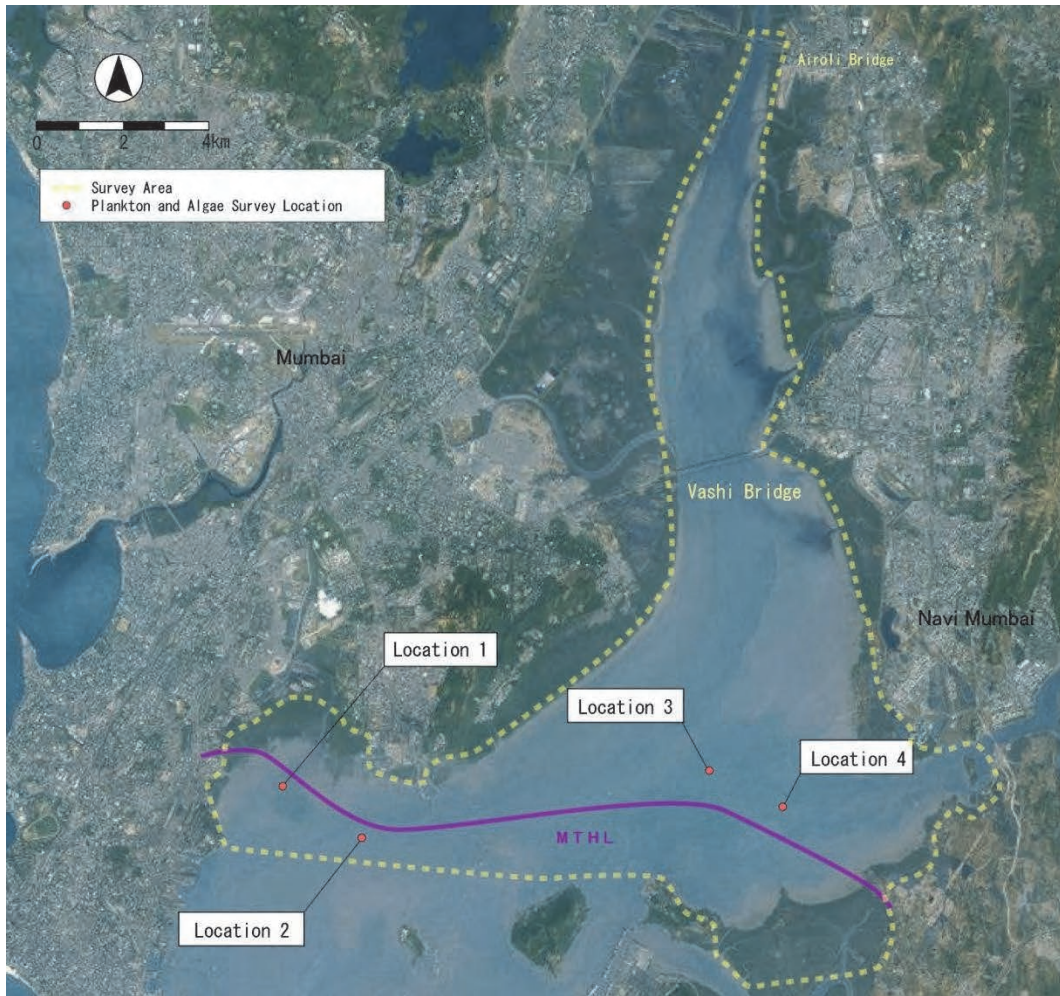
1) 調査方法

ムンバイ湾内における工事前の動植物プランクトンの現況を把握するために、現地調査による動植物プランクトン調査を実施した。調査方法の詳細は、表 3-26 に示すとおりである。

表 3-26 動植物プランクトン調査方法

調査目的	工事前におけるフラミンゴ等の渡り鳥の餌環境の状況を把握する
調査対象	植物及び動物プランクトン、藻類
調査時季	2月～5月の間に1回実施した。
調査時間	日中の時間帯を基本とした。
調査方法	<p>①動物プランクトン</p> <ul style="list-style-type: none">・採取には丸川式定量ネットまたは同等のプランクトンネットを用いた。・プランクトンネットには0.5m/s程度の速度で3回程度水平にひく。ネットには濾水計を設置し、濾水量を記録した。・現地での固定は、中性ホルマリン又はアルコールを用いた。 <p>②植物プランクトン</p> <ul style="list-style-type: none">・採水層は表層(0.5m)の1層とし、1Lの採水を行いポリ瓶に収容した。・現地での固定は、中性ホルマリン又は酸性または中性ルゴール液(添加量は約1%の濃度になるようにする)を用いた。なお、現地で固定しない試料は保冷して持ち帰った。
調査範囲	事業計画地周辺の4地点で実施した。(図 3-23)

出典：JICA調査団



出典：JICA 調査団

図 3-23 動植物プランクトン調査地点

1) 調査結果

a) 動物プランクトン

表 3-27 に動物プランクトンの分析結果を示す。

動物プランクトンの構成比をみると、いずれの地点もオオフラミンゴの主要な餌となっているカイアシ類 (Copepods) が優占的に出現し、特に Location1、Location3 で個体密度が高かった。

表 3-27 動植物プランクトンの生息密度(個体数/ml)

No.	分類群	Location1	Location2	Location 3	Location 4	平均	構成比 (%)
1	Copepods	530	123	835	290	445	64
2	Cladocerans	25	11	0	36	18	3
3	Amphipods	26	0	0	5	8	1
4	Zoea Larvae	8	17	29	0	14	2
5	Ostracodes	0	124	36	43	51	7
6	Foraminifera	44	0	7	21	18	3
7	Appendicularians	2	0	1	0	1	0
8	Nauplii	2	0	0	0	1	0
9	Veliger Larvae	36	233	8	61	85	12
10	Ctenophora	21	0	0	7	7	1
11	Mysid	75	31	0	8	29	4
12	Fish eggs	0	19	64	0	21	3
	Total	769	558	980	471	695	100

出典：JICA 調査団

b) 植物プランクトン

表 3-28 に植物プランクトンの分析結果を示す。

植物プランクトンの構成比をみると、優占種は地点によって異なり、Location 1 では中心型珪藻(Centric Diatoms)、Location 2 と Location 3 では中心型珪藻と藍藻(Blue-green algae)、Location 4 では羽状珪藻(Pinnate Diatoms)と渦鞭毛藻類(Dinoflagellates)が優占的に出現した。

藻類のうち、コフラミンゴの主要な餌資源とされているスピルリナは藍藻(Blue-green algae)に属する。藍藻類については、Location 2、Location 3 で生育密度がやや高かった。

表 3-28 植物プランクトン分析結果(細胞数/L)

No.	分類群	Location1	Location2	Location 3	Location 4	平均	構成比 (%)
1	Centric Diatoms	782	534	346	185	462	33
2	Pinnate Diatoms	172	108	370	660	328	24
3	Dinoflagellates	384	174	103	441	276	20
4	Blue-green algae	211	536	377	167	323	23
	Total	1549	1352	1196	1453	1388	100

出典：JICA 調査団

4. 調査結果のまとめ

4.1 フラミンゴの生息状況と事業の影響について

(1) 経年的生息状況

図 4-1 に最も多い個体数を確認した Sewri 干潟におけるコフラミンゴの経年確認状況を示す。

既往記録 (Mumbai Trans Harbour Link Project Study of Flamingo and Migratory Birds Final Report 2008 December (Salim Ali Centre for Ornithology and Natural History)) がある 2007 年、2008 年にはフラミンゴの飛来ピークは 4～5 月であったが、今年度調査における確認個体数は 2～3 月(2/29～3/3 実施)で最大となり、例年と比較して飛来ピークが早期であった可能性がある。一方で、確認数については、ピーク時で 10,000～20,000 個体である点で既往調査と共通しており、生息数に大きな変化は見られないと考えられる。

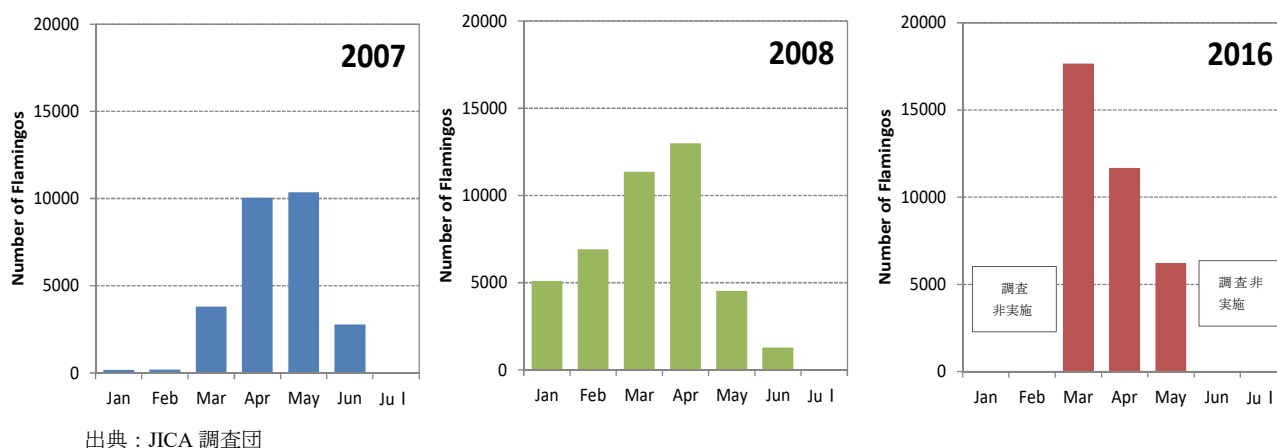


図 4-1 Sewri 干潟におけるコフラミンゴの経年確認状況

注1：既往調査結果は、Mumbai Trans Harbour Link Project Study of Flamingo and Migratory Birds Final Report 2008 December (Salim Ali Centre for Ornithology and Natural History)より引用した。

注2：既往調査と今年度調査結果はいずれもSewri干潟全域のフラミンゴを計数しているが、調査地点は異なる。

注3：既往調査、今回調査ともに各月の複数日で調査を実施しており、値はその月の日平均値を示す。

(2) 人間活動への反応及び特徴的な行動

今回の調査では、フラミンゴの生息数、飛翔ルート、ねぐらについて調査を行ったが、このほか、補足的にフラミンゴの、1)人間活動への忌避行動、2)配偶行動、についても記録を行った。これらの行動について詳細を以下に示す。

1) 人間活動への忌避行動

フラミンゴの生息域に隣接し、かつ現状で道路交通騒音が発生している Airoli 橋で騒音と、人間活動に対する忌避行動を把握するため、騒音の簡易計測と騒音に対する反応の観察と、観察者の存在に対する忌避行動の観察を行った。

a) 騒音に対する反応

Airoli 橋上では車の通過に伴い、80dB(A)を超える騒音を確認された。一方で、コフラミンゴは車の通過の有無を問わず、橋から 20m 程度の地点で摂餌を行っており行動の変化は観察されなかった。



Airoli 橋周辺で摂餌するコフラミンゴ

出典：JICA 調査団

b) 観察者の存在に対する反応

Airoli 橋には歩道が存在するが、歩行者の通行は稀で1時間に1名程度である。通行者が1時間程度いない時間帯に、観察者がフラミンゴから視認できるよう橋上を歩行した結果、フラミンゴは歩行しながら橋から離れる行動を示し、橋から100m程度離れた場所で再び摂餌を開始した。

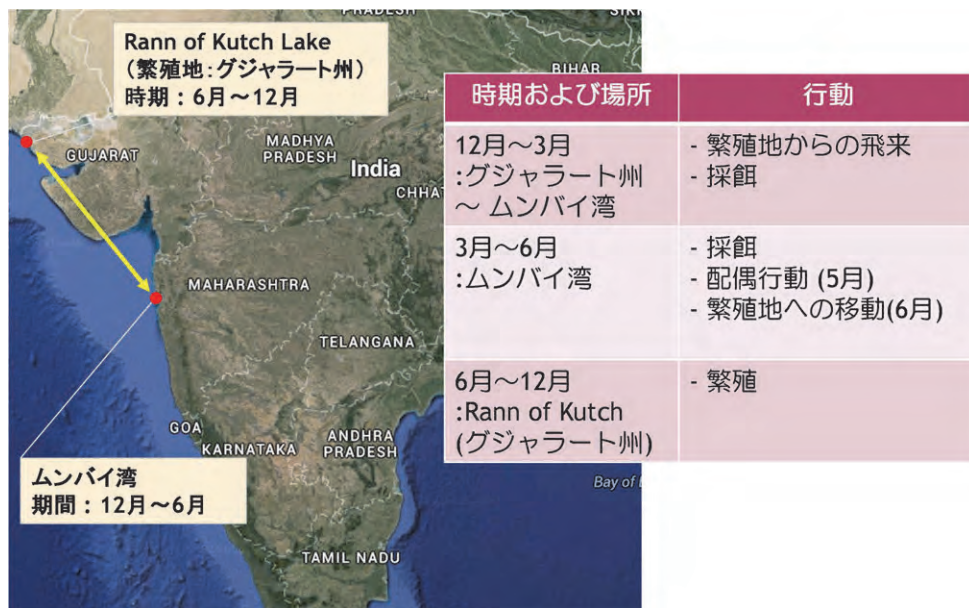
同様の忌避行動は Seawoods のねぐらや、カウント調査の Location 3 (Mahul Creek) でも見られた。このうち Seawoods のねぐらでは、ねぐらで待機中の個体が観察者を視認すると100mほど離れた場所へと移動した。また、Location 3 (Mahul Creek) では干潟内全域でフラミンゴが摂餌を行っていたが、ボーリング調査作業中の人員が視認できる範囲から100m程度の範囲ではフラミンゴは摂餌を行わなかった。

	
Seawoods のねぐらで観察された半径 100m 程度の円状に観察者から離れる行動	Location 3(Mahul Creek)で観察されたボーリング作業を忌避する行動

出典：JICA 調査団

2) 配偶行動

ムンバイ湾におけるコフラミンゴは、12月～3月の間に繁殖地より飛来し5～6月まで滞在し、再び繁殖地に向かうことが知られている(図 4-2)。なお、繁殖地はグジャラート州の Rann of Kutch であると推測されている³。繁殖地に向かう5～6月には、雌雄のつがい形成のための配偶行動がみられる。この行動は、雄が集団となり頭をあげながら行進する行動で、本調査では5月調査時にカウント調査の Location 2 (Sewri Bay)、Location 3 (Mahul Bay)、Location 7(Airoli Bridge)の3地点でコフラミンゴの配偶行動が観察された。



出典：JICA 調査団

図 4-2 ムンバイ湾に生息するコフラミンゴの年周移動



出典：JICA 調査団

³ Vijayan, L., Somasundaram, S., Zaibin, A. P., and Nandan, B. 2009 Population and habitat of the Lesser Flamingo *Phoeniconaias minor* in Thane Creek, Mumbai, India. *Flamingo* 18:58-61 より引用

(3) 調査範囲におけるコフラミンゴの生息状況のまとめ

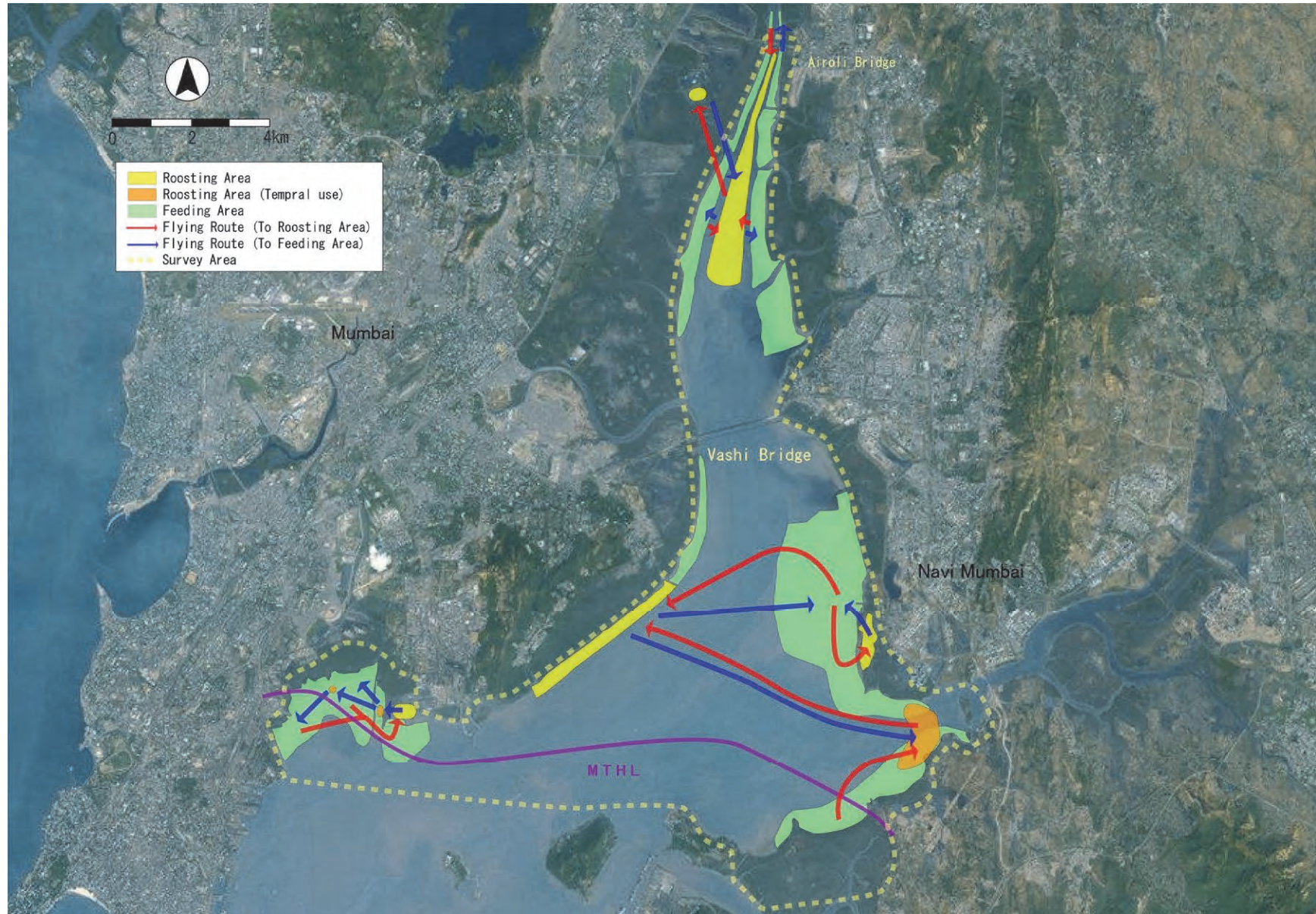
本調査の結果、ムンバイ湾に生息するコフラミンゴは、生息場所に応じて干潟時に干潟が水上に出現した際に餌をとり、その後満潮に近づき、干潟が水没すると、特定のねぐらに移動する日周移動を行うことが明らかとなった。

調査範囲のコフラミンゴは採餌場とする干潟によって移動する経路が異なり、その集団は大きく、1)Sewri-Mahul 干潟を利用する集団、2)Trombay～Shivaji Nagar の広域の干潟を利用する集団、3)Vashi 橋～Airoli 橋の干潟を利用する集団、に分けられる。これらの3つの集団についてそれぞれにおけるコフラミンゴの生息状況を表 4-1 に、生息地利用模式図を図 4-3 にまとめた。

表 4-1 ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息状況の概要

No.	区分	採餌場 (干潟出現時 の生息場)	ねぐら位置 (干潟水没時 の生息場)	生息数・密度
1	Sewri-Mahul	・Sewri-Mahul 干潟	TATA 発電所内の池	5,000 個体/km ² 以上の高密度の範囲が存在する。経年的にフラミンゴが確認されているエリアで、過去に調査を行った 2008 年次と比較して同等かやや多いフラミンゴが生息していると想定される。本地点では第三回調査時(5月)に配偶行動が確認された。
2	Trombay-Shivaji Nagar	・Trombay 干潟 ・Seawoods 干潟 ・Shivaji Nagar 干潟	・Trombay 干潟 ・Seawoods の池	生息密度は他の2つの集団と比較して低い。ただし、調査を実施していない Trombay エリアの干潟では生息密度が高い可能性が高い。
3	Vashi Bridge-Airoli Bridge	Thane Creek 河岸部の干潟	・Thane Creek 内 ・Bandap の池	5,000 個体/km ² 以上の高密度の範囲が存在する。ねぐらは水面上で、干潟水没～干潟が出現するまでの間は遊泳している。本地点では第三回調査時(5月)に配偶行動が確認された。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4-3 ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息地利用模式図

4.2 フラミンゴへの影響について

これまで示したフラミンゴの生息状況や人間への活動状況から、本調査に基づく事業実施地域におけるフラミンゴへの影響について、以下の通り予測される。

(1) 工事中

a) 準備調査報告書記載予測評価

MTHL の建設工事は、騒音発生や人間活動を増加させる。そのため、渡り鳥の一部の群れは、隣接地を避け、一時的にムンバイ湾の他の地域に移動する可能性がある。

b) ベースライン調査結果に基づく予測評価

- ✓ 干潟において工事用栈橋が設置され、橋梁本体工事が実施される地域とその周囲 100m 以上は、フラミンゴの餌場として避けられる事が想定される。工事区域において回避行動を行う個体は、周辺の比較的的生息密度が少ないと思われる餌場 Shivaji Nagar、Seawood または Vashi 橋上流部に移動することが想定される。想定される餌場は図 4-4 に示すとおりである。
- ✓ 工事活動が行われない時間は、物理的に建築物が占有している場所を除きフラミンゴの餌場として利用されるものと考えられる。

(2) 供用時

a) 準備調査報告書記載予測評価

自動車の走行、騒音の発生、橋桁の存在は、渡り鳥に影響を与える可能性がある。これらの影響を最小化するために、CRZ 許認可だけでなく、フラミンゴのねぐらに影響を与えない照明システムの採用などの追加の緩和策を計画することにより影響を最小化する。

b) ベースライン調査結果に基づく予測評価

- ✓ フラミンゴの餌場はセウリのみならずシバジナガーにおいても観察された。また、事業実施区域周辺では TATA 発電所内にねぐらが確認された。したがって、餌場およびねぐらへの影響が懸念される範囲として、CH500-5,500（セウリ地区 約 5,000m 区間）及び CH14,700-17,900（シバジナガー地区 約 3,200m 区間）への影響が懸念される。
- ✓ アイロリ橋における観察によれば、道路交通騒音によるフラミンゴの餌場利用への影響は少ないものと観察された。このため本事業開始時点では一時的に事業実施区域を避ける行動をとることが想定されるが、その後事業実施周辺にもどってきて採餌を行うようになることが想定される。
- ✓ 同様にアイロリ橋における観察によれば、飛翔移動に橋桁の存在は少なからず影響を与えているが、フラミンゴは高度を上げて橋桁上部をオーバーパスしており、橋桁への衝突は想定されない。

ベースライン調査結果に基づき、以上の予測がなされた。このうち、採餌及びびねぐら地域については2008年調査結果から変化しているため、これらに対応するため次のような新たな緩和策が必要とされる。

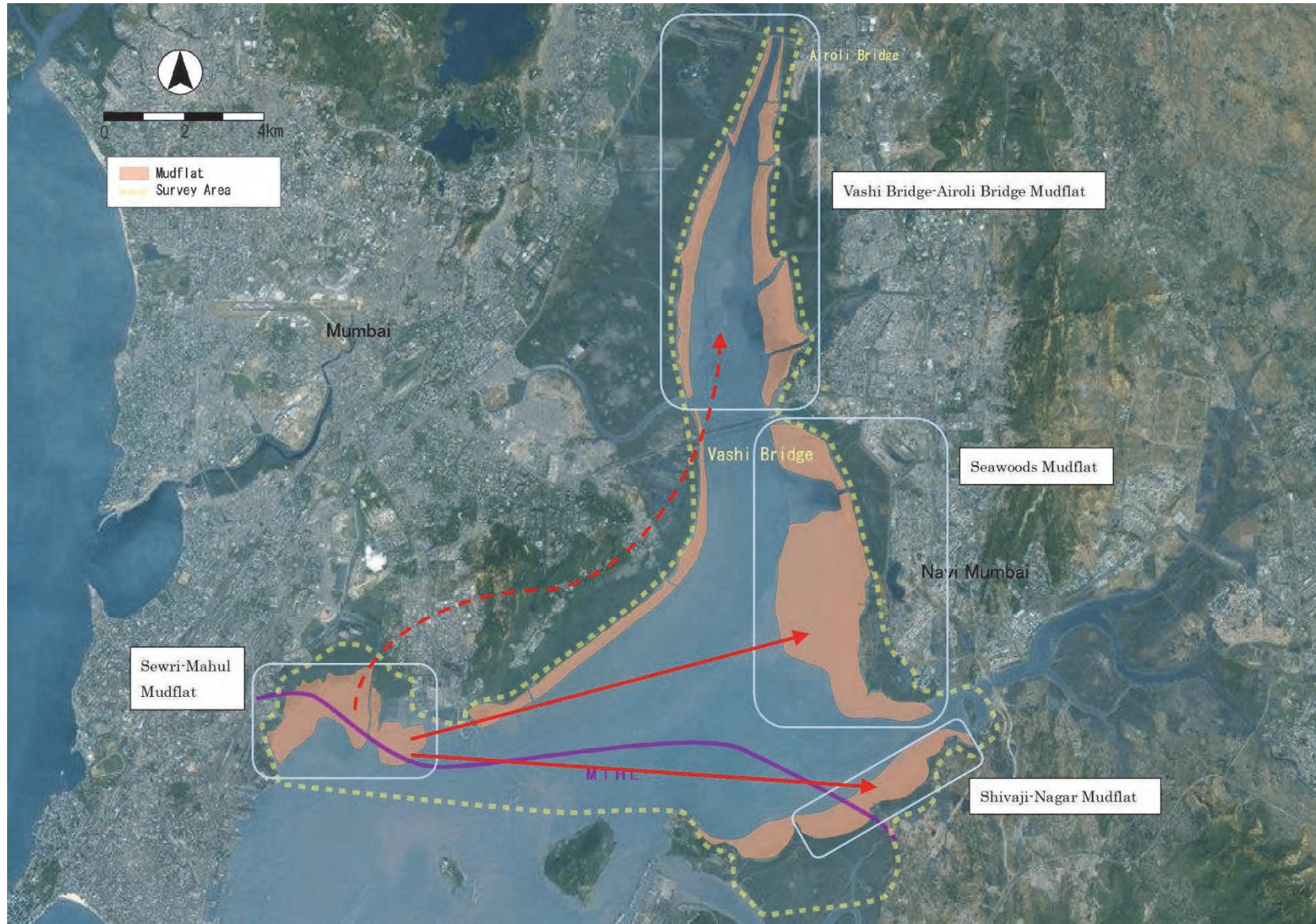


図 4-4 想定される工事中の代替餌場候補地

4.3 ベースライン調査に基づく環境緩和策の変更

フラミンゴへの影響を緩和する観点から、CRZ 許認可付帯条件（2013 年及び 2016 年）に基づき補足 EIA（2015 年 MMRDA/JICA）において構造的な対策として、餌場やねぐらを考慮した遮音壁と高欄ライトの設置を計画している。

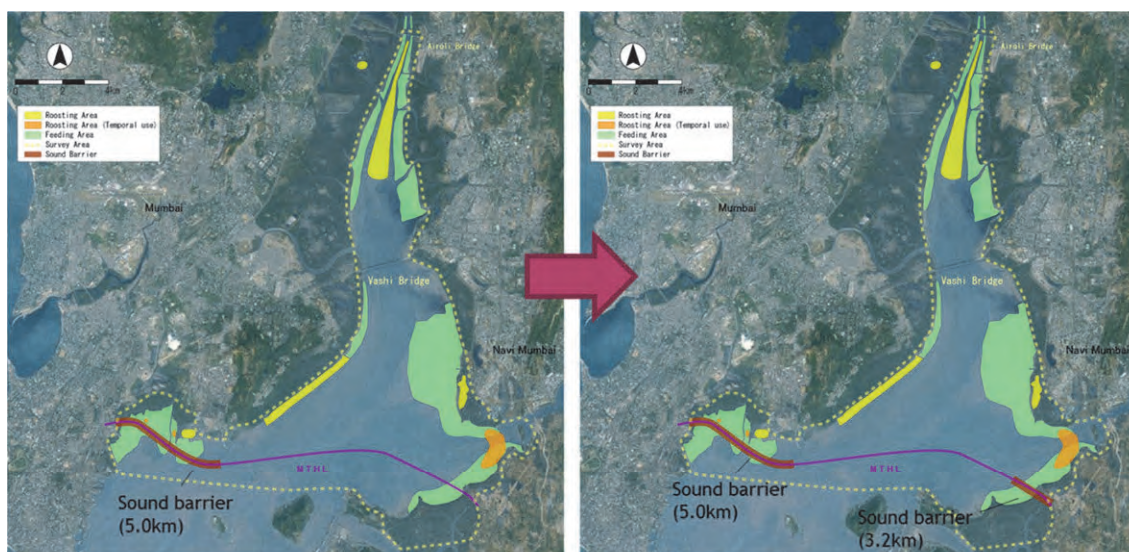
これらの緩和策を行う区間は、2008 年に MMRDA が実施した渡り鳥調査結果に基づき、セウリ区間でのみ計画していたが、その分布範囲は拡大し、セウリのみならず、シバジナガーの干潟地域においても同様の対応が必要であると考えられる。

以下に現状及び改定された緩和策（遮音壁＋高欄ライト）の範囲を示す。

表 4-2 遮音壁設置区間

	セウリ地域	シバジナガー地域	合計
現状	CH500-5,500 約 5,000m	なし	約 5000m 程度
改定	CH500-5,500 約 5,000m	CH14,700－17,900 約 3,200m	約 8,200m 程度

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団



出典：パナソニック

図 4-5 遮音壁付き高欄 LED ライト

4.4 その他渡り鳥等の生息状況とプロジェクト影響について

(1) 既往調査との比較

表 4-3 に既往調査⁴および、今回の調査で確認された鳥類の一覧を示す。

これまでの調査を通じて、事業地周辺では 161 種の鳥類が確認されている。このうち、既往調査で確認された種は 81 種、今回調査では 147 種の鳥類が確認された。確認種のうち、既往調査で確認され、今回の調査では確認されなかった種は 14 種である。14 種の中には、IUCN レッドリストカテゴリで上位にランクされる希少種は存在せず、いずれも事業地外を主要な生息域としているために確認されなかった可能性が高い。

⁴ 既往調査結果は、Mumbai Trans Harbor Link Project Supplemental Environmental Impact Assessment 2015 November (MMRDA)より引用した。

表 4-3(1) 鳥類経年確認種一覽表

No.	科名	英名	学名	渡り区分	IUCN RL	2008		2012		2016					
						Sewri Mahul Creek	Shivaji Nagar Nhvava	Sewri	Shivaji Nagar	Location 1 Sewri Jetty	Location 2 Sewri Bay	Location 3 Mahul Bay	Location 4 Seawoods	Location 5 Shivaji Nagar	Location 6 TS.Rehran
1	Phoenicopteridae	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
2		Lesser Flamingo	<i>Phoenicanius minor</i>	M	NT	○				○	○	○	○	○	○
3	Phalacrocoracidae	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>	R	LC					○	○	○	○	○	○
4		Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>	R	LC							○	○	○	○
5	Ardeidae	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>	R	LC					○		○	○	○	○
6		Striated Heron	<i>Butorides striata</i>	R	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
7		Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	M/R	LC	○	○		○	○	○	○	○	○	○
8		Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>	R	LC					○	○	○	○	○	○
9		Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	R	LC	○	○	○		○	○	○	○	○	○
10		Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>	R	LC					○	○	○	○	○	○
11		Western reef Egret	<i>Egretta sacra</i>	R	LC	○	○	○							
12		Great Egret	<i>Ardea alba</i>	R	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
13		Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
14		Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>	R	LC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15		Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	R	LC					○	○	○	○	○	○
16	Ciconiidae	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>	R	LC									○	○
17		Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>	R	VU									○	○
18		Painted Stork	<i>Mycteria leucoccephala</i>	M/R	NT	○				○	○	○	○	○	○
19	Threskiornithidae	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>	M	LC									○	○
20		Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	R	NT	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21		Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>	R	LC					○	○	○	○	○	○
22	Anatidae	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>	R	LC	○				○	○	○	○	○	○
23		Spot-billed Duck	<i>Anas poecilorhyncha</i>	R	LC		○								
24		Common Teal	<i>Anas crecca</i>	M	LC						○	○	○	○	○
25		Garganey	<i>Anas querquedula</i>	M	LC						○	○	○	○	○
26		Comb Duck	<i>Sarkidiomias melanotos</i>	R	LC	○									
27	Accipitridae	Osprey	<i>Pandion haliaeetus</i>	R	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
28		Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	R	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
29		Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatusformosanus</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
30		Shikra	<i>Accipiter badius</i>	R	LC	○				○	○	○	○	○	○
31		Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>	M	LC									○	○
32		Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>	M	VU	○					○	○	○	○	○
33		Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>	M	VU						○	○	○	○	○
34		Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
35		Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>	M	NT									○	○
36		Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>	R	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
37	Phasianidae	Grey Francolin(Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>	M	LC									○	○
38	Rallidae	Bailon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>	M	LC									○	○
39		White-breasted Waterhen	<i>Anas platyrhynchos</i>	R	LC					○	○	○	○	○	○
40	Rostratulidae	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>	R	LC									○	○
41	Charadriidae	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>	M	LC									○	○
42		Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	R	LC	○								○	○
43		Kenish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
44		Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
45		Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
46		Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
47		Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
48		Red-wattled Lapwing	<i>Vanellus indicus</i>	R	LC	○				○	○	○	○	○	○
49	Scolopacidae	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
50		Little S stint	<i>Calidris minuta</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
51		Temminck's S stint	<i>Calidris temminckii</i>	M	LC	○								○	○
52		Dunlin	<i>Calidris alpina</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
53		Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
54		Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>	M	EN					○	○	○	○	○	○
55		Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
56		Sanderling	<i>Calidris alba</i>	M	LC									○	○
57		Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
58		Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
59		Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
60		Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
61		Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
62		Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>	M	LC									○	○
63		Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	M	LC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
64		Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
65		Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	M	NT	○				○	○	○	○	○	○
66		Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>	M	NT						○	○	○	○	○
67		Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	M	NT	○	○			○	○	○	○	○	○
68		Wimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
69		Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>	M	LC									○	○
70		Jack Snipe	<i>Lymnocyprys minimus</i>	M	LC									○	○
71	Recurvirostridae	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>	M	LC	○						○	○	○	○
72		Pied Avocet	<i>Recurvirostra avosetta</i>	M	LC	○								○	○
73	Dromadidae	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>	M	LC									○	○
74	Laridae	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
75		Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>	M	LC			○						○	○
76		Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
77		Pallas's Gull	<i>Ichthyaeetus ichthyaeetus</i>	M	LC						○	○	○	○	○
78		Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
79		Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
80		Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
81		Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
82		Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
83		Gull-billed Tern	<i>Galeochelidon nilotica</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○
84		Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
85		Little Tern	<i>Sterna albifrons</i>	M	LC	○				○	○	○	○	○	○
86		Saunders's Tern	<i>Sterna saundersi</i>	M	LC					○	○	○	○	○	○
87	Columbidae	Rock Pigeon(Feral Pigeon Blue Rock Pigeon)	<i>Columba livia</i>	R	LC	○		○		○	○	○	○	○	○
88		Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>	R	LC		○							○	○
89		Laughing Dove	<i>Spilopelia senegalensis</i>	R	LC									○	○
90	Psittacidae	Alexandrine Parakeet	<i>Psittacula euphata</i>	R	NT									○	○
91		Rose-ringed Parakeet	<i>Psittacula krameri</i>	R	LC	○				○	○	○	○	○	○

出典：JICA 調査団

表 4-3(2) 鳥類経年確認種一覽表

No.	科名	英名	学名	渡り区分	IUCN RL	2008		2012		2016						
						Sewri Mahul Creek	Shivaji Nagar Nhava	Sewri	Shivaji Nagar	Location 1 Sewri Jetty	Location 2 Sewri Bay	Location 3 Mahul Bay	Location 4 Seawoods	Location 5 Shivaji Nagar	Location 6 TS. Rehran	
92	Cuculidae	Greater Coucal	<i>Centropus sinensis</i>	R	LC	○										○
93		Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>	R	LC					○						○
94		Asian Koel	<i>Eudynamis scolopaceus</i>	R	LC	○				○	○			○	○	○
95	Tyrtonidae	Barn Owl	<i>Tyto alba</i>	R	LC	○										
96	Apodidae	Little Swift	<i>Apus affinis</i>	R	LC						○					
97		Asian Palm-Swift	<i>Cypselurus balasensis</i>	R	LC	○				○	○			○	○	○
98	Alcedinidae	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>	R	LC											○
99		Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>	R	LC	○				○		○	○	○	○	○
100		White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	R	LC	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
101		Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	R	LC	○	○			○	○	○	○	○	○	○
102		Small blue Kingfisher	<i>Alcedo coerulescens</i>	R	LC			○								
103	Meropidae	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>	R	LC				○	○	○			○	○	○
104		Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>	M	LC											○
105	Coraciidae	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>	R	LC		○									○
106	Megalaimidae	Coppersmith Barbet	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	R	LC											○
107	Alaudidae	Bush lark	<i>Mirafra erythroptera</i>	R	LC					○						
108	Hirundinidae	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia palundicola/Riparia riparia(?)</i>	M/R	LC							○				
109		Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	M	LC	○	○			○	○	○	○	○	○	
110		Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>	R	LC							○	○			
111		Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>	R	LC								○			
112		Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>	R	LC					○						○
113	Motacillidae	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>	M	LC	○				○						○
114		Citrine Wagtail	<i>Motacilla citreola</i>	R	LC	○										
115		Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	M	LC					○						
116		White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	R	LC	○										○
117		White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>	M	LC											○
118	Aegithinidae	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>	R	LC											○
119	Pycnonotidae	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>	R	LC	○			○	○		○	○	○	○	○
120		Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	R	LC					○		○	○	○	○	○
121		White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>	R	LC	○	○			○		○	○	○	○	○
122	Laniidae	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>	R	LC					○						○
123		Rufous-tailed Shrike	<i>Lanius isabellinus</i>	M	LC		○									
124	Turdidae	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>	M	LC								○			
125		Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>	R	LC									○		
126		Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>	R	LC	○				○				○	○	○
127	Timaliidae	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>	R	LC											○
128		Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>	R	LC											○
129	Sylviidae	Blyth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>	M	LC	○										○
130		Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>	M	LC		○					○	○	○	○	○
131		Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>	M	LC											○
132		Lesser Whistthroat	<i>Sylvia curruca</i>	M	LC				○							
133		Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>	R	LC	○				○	○					○
134		Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>	M	LC					○						○
135		Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>	R	LC	○				○						○
136	Muscicapidae	Red-breasted/Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicollis</i>	M	LC											○
137		Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>	R	LC		○			○						○
138		Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyanistes tickelliae</i>	R	LC											○
139	Fringillidae	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>	M	LC									○		
140	Estrildidae	Indian Silverbill	<i>Eudocia malabarica</i>	R	LC					○						
141		Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>	R	LC											○
142		Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>	R	LC					○						
143	Ploceidae	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	R	LC	○	○			○	○					○
144		Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>	R	LC											○
145	Sturnidae	Asian Pied Starling	<i>Sturnus contra</i>	R	LC	○										
146		Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>	R	LC											○
147		Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>	R	LC					○	○					○
148		Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>	R	LC						○					○
149		Rosy Starling	<i>Pastor roseus</i>	M	LC					○						○
150		Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>	M	LC											○
151	Oriolidae	Golden Oriole	<i>Oriolus oriolus</i>	M	LC	○										
152		Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>	R	LC					○						○
153	Corvidae	House Crow	<i>Corvus splendens</i>	R	LC	○	○			○	○					○
154		Large-billed (Jungle) crow	<i>Corvus macrorhynchos</i>	R	LC	○	○									○
155		Indian(Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>	R	LC					○	○					○
156	Nectarinidae	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	R	LC											○
157		Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylonica</i>	R	LC	○				○	○					○
158		Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga sparajia vigorsii</i>	R	LC											○
159	Rhipiduridae	White-throated Fantail	<i>Rhipidura albicollis</i>	R	LC	○										
160		White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albogularis</i>	R	NE					○						○
161		White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>	R	LC											○
合計	42科		161種	M:75種 M/R:3種	EN:1種 VU:3種	70種	34種	9種	12種	94種	67種	76種	102種	94種	75種	147種

出典：JICA 調査団

(2) 重要種の生息状況と事業による影響

これまでの調査では IUCN ランクが NT 以上の種が 12 種確認されている。このうち、コブラミンゴを除く 11 種について、MTHL 事業と生息状況を表 4-4 にまとめた。

表 4-4(1) 鳥類重要種の生息に対する MTHL 事業が与える影響の評価

No.	種名	IUCN RL	生息に対する MTHL 事業の影響
1	Woolly-necked stork (Ciconia episcopus)	VU	事業影響範囲外の、Location 6 (TS.Rahaman)では繁殖の可能性がある。一方で、事業影響範囲内での確認はなく、事業実施は本種の生息に大きな影響は与えないと考えられる。
2	Painted Stork (Mycteria leucocephala)	NT	調査範囲内広域の干潟を非繁殖期の餌場として利用している。5月調査時には事業影響範囲外の Location 6 (TS.Rahaman)でコローニーが確認され、本地点周辺を繁殖場としている。事業影響範囲内では繁殖の兆候は確認されていないが、採餌場である干潟の一部は影響範囲内に位置するため、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。
3	Black-headed Ibis (Threskiornis melanocephalus)	NT	セウリ干潟北縁や、Seawoods のマングローブ林縁では集団で行動する様子が確認され、これらを繁殖場として利用している可能性がある。ただし、いずれも事業の影響範囲外であり、事業実施は本種の繁殖に大きな影響を与えるものではないと考えられる。一方で、本種の採餌場である干潟の一部は影響範囲内に位置するため、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。
4	Greater Spotted Eagle (Aquila clanga)	VU	繁殖期には北方に移動する渡り鳥であり、調査範囲を非繁殖期の餌場として利用している。行動圏の広い猛禽類であり、事業影響範囲はその行動圏の一部であり、生息に大きな影響を与えるものではないと考えられる。
5	Indian Spotted Eagle (Aquila hastata)	VU	繁殖期には北方に移動する渡り鳥であり、調査範囲を非繁殖期の餌場として利用している。行動圏の広い猛禽類であり、事業影響範囲はその行動圏の一部であり、生息に大きな影響を与えるものではないと考えられる。
6	Pallid Harrier (Circus macrourus)	NT	繁殖期には北方に移動する渡り鳥であり、調査範囲を非繁殖期の餌場として利用している。行動圏の広い猛禽類であり、事業影響範囲はその行動圏の一部であり、生息に大きな影響を与えるものではないと考えられる。
7	Great Knot (Calidris tenuirostris)	EN	渡り鳥であり、セウリ干潟を非繁殖期の餌場として利用している。採餌場の一部は事業の影響を受けることから、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。

出典：JICA 調査団

表 4-4(2) 鳥類重要種の生息に対する MTHL 事業が与える影響の評価

No.	種名	IUCN RL	生息に対する MTHL 事業の影響
8	Black-tailed Godwit (<i>Limosa limosa</i>)	NT	渡り鳥であり、セウリ干潟を非繁殖期の餌場として利用している。採餌場の一部は事業の影響を受けることから、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。
9	Bar-tailed Godwit (<i>Limosa lapponica</i>)	NT	渡り鳥であり、セウリ干潟を非繁殖期の餌場として利用している。採餌場の一部は事業の影響を受けることから、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。
10	Eurasian Curlew (<i>Numenius arquata</i>)	NT	渡り鳥であり、調査範囲内広域の干潟を非繁殖期の餌場として利用している。採餌場の一部は事業の影響を受けることから、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。
11	Alexandrine Parakeet (<i>Psittacula eupatria</i>)	NT	樹林地を主な生息場とする留鳥であり、複数地点で確認されたことから調査範囲内のマングローブ林に広く生息すると考えられる。事業影響範囲内で営巣等の兆候は認められないが、マングローブ林の一部は事業によって改変されるため、工事中、工事後もモニタリング調査によって生息状況を把握することが望ましい。

出典：JICA 調査団

付録 1 (1) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 1 (Sewn Jetty)									
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey			
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14
1	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	16	125	278	120	300	250	220	103	9	55
2	Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>	921	2000	1030	2500	4350	100	518	6416	2167	230
3	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>				1		2		1		
4	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>										
5	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>							1			
6	Striated Heron	<i>Butorides striata</i>	1		11	2	1	1	1	6	2	
7	Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	8	10		15	8	4	5	13	10	6
8	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>										
9	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	15	2		5	12	4	2	6	9	7
10	Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>	3	9	5	15	6	6	1	9	6	3
11	Great Egret	<i>Ardea alba</i>	3	2	32	20	39	6	1	7	38	5
12	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	10	1		3	5		1	4	3	2
13	Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>		1	7		3	6			4	
14	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	2									
15	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>										
16	Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>										
17	Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	6	3	7	3	2		2	5	10	1
18	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>										
19	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	5	5	3	5	23	70	3	7	12	3
20	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>										
21	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>									99	100
22	Common Teal	<i>Anas crecca</i>										
23	Garganey	<i>Anas querquedula</i>										
24	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>				1						
25	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	20	20	1	15	16	10	3		9	3
26	Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>										
27	Shikra	<i>Accipiter badius</i>	1				1				8	
28	Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>										
29	Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>										
30	Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>										
31	Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>				1						
32	Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>										
33	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>		3	1	2	3	5	3	4		
34	Grey Francolin (Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>										
35	Billon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>										
36	White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	1									
37	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>										
38	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>										
39	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	3	3			1	5				
40	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	50							5		
41	Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>	200	50	100	200	73		15	62	17	40
42	Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>	50	70			5		15			
43	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>							3			
44	Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>		7		15	6		3			
45	Red-wattled Lapwing	<i>Vanelius indicus</i>										
46	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>		3		1	6	2	2			
47	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	30	50	40	50	20		25	1		
48	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>										
49	Dunlin	<i>Calidris alpina</i>		2		1						
50	Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	3	15	80	200	79	1	130			
51	Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>										
52	Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>	1	8	40	20	12		10			
53	Sanderling	<i>Calidris alba</i>										
54	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>		1								
55	Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	30	3	10	20	4	4	2	1		
56	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>							1			
57	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	1			4	1	3	1			
58	Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	1									
59	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>										
60	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	10	10	23	5		3	3	7		
61	Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>	2	3			2	8				
62	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	20	50	34	80	1					
63	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>										
64	Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	1	6	5	8	3	3	1			
65	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>		1		2		2				
66	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>										
67	Jack Snipe	<i>Lymnocyptes minimus</i>										
68	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>			3							
69	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>										
70	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>	2	12								
71	Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>										
72	Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>					1					
73	Pallas's Gull	<i>Ichthyophaga ichthyophaga</i>		1		3						
74	Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	10	20	89	100	7	40	10	2	45	
75	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>				5			1			
76	Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	10	10	6	10		3	2	2		
77	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	6	6	25	5	27	10	20	3	14	
78	Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>	1	15	5	21			1	6	13	
79	Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	1	15	3	25	7		6	5	1	1
80	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>	2	15								
81	Little Tern	<i>Sterna albifrons</i>		30	3	15	4	2	1		9	
82	Saunders's Tern	<i>Sterna saundersi</i>										
83	Rock Pigeon (Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>	40	50	50		28	15	3	61	6	15
84	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>	3									
85	Laughing Dove	<i>Sporopelia senegalensis</i>										
86	Alexandrine Parakeet	<i>Pseittacula eupatria</i>	5									
87	Rose-ringed Parakeet	<i>Pseittacula krameri</i>	15		2		4			1		
88	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>					1					
89	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>				1	2	5	2		2	3
90	Little Swift	<i>Apus affinis</i>										

付録 1 (2) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 1 (Sewri Jetty)											
			1st Survey				2nd Survey			3rd Survey				
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14		
91	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balaisiensis</i>	25			3	1	5	3		3			
92	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>												
93	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>	1						1					
94	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	2	1		1	2		1	1		2		
95	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>		1	2	1								
96	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>	4				9	3	2	2	2	4		
97	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>												
98	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>												
99	Coppersmith Barbet	<i>Ptilopogon haemacephalus</i>	3		10		1	2	1	2		3		
100	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia paludicola/Riparia riparia(?)</i>												
101	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	4	1	2	2	18		3					
102	Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>												
103	Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>												
104	Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>						3						
105	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>				3								
106	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>			2									
107	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	3											
108	White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>												
109	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>												
110	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>	3		1	2	1	2	1		2	4		
111	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	5		1	2	1	3			3	3		
112	White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>			1									
113	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>							1					
114	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>												
115	Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>												
116	Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>	1		1		1		2	1		2		
117	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>												
118	Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>												
119	Byth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>	2		1				1					
120	Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>												
121	Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>												
122	Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>	1											
123	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>	1		1		1	2		5	1	2		
124	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>						1		1				
125	Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>	1		1		1	2	2	2	2	2		
126	Red-breasted/Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicilla</i>												
127	Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>			1									
128	Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>												
129	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>												
130	Indian Silverbill	<i>Eudice malabarica</i>							1					
131	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>												
132	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>			3									
133	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>					1		3	4	40	12		
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>												
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>												
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>	4				1	5		6	2	6		
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>						1						
138	Rosy Starling	<i>Passer roseus</i>				15								
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>				1			1					
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>				1								
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>	10		7	50	43	20	15	11	19	30		
142	Indian (Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>					1	4	1	3				
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	1				1				2	1		
144	Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylorica</i>	1		1		1		1	2		2		
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorii</i>												
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albugularis</i>								3				
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>												
Total	147Species	Individual Number	1581	2640	1929	3581	5153	615	1058	6780	2569	547		
		Number of Species	57	41	43	48	52	39	52	37	32	32	28	
			80				69			47			94	

付録 1 (3) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 2 (Sewri Bay)									
			1st Survey				2nd Survey			3rd Survey		
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14
1	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	50	500	185	72	367	150	355	27	98	30
2	Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>	3000	5000	7830	4800	3035	500	6480	3500	1120	3000
3	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>						1				
4	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>										
5	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>										
6	Striated Heron	<i>Butorides striata</i>						1				
7	Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>		1			12	5	15	5		
8	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>								15		
9	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>		16	2		2	8	22		12	
10	Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>			1	2	9	1	5	20	5	5
11	Great Egret	<i>Ardea alba</i>		6		30	15	23	33	50		70
12	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>			1	3	5	1	2	1		
13	Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>		13				8	7		5	
14	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>										
15	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>										
16	Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>										
17	Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	12	1	10	6	4	7	4			
18	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>										
19	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	1	3	3		3	7	8	3	4	6
20	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>						70				
21	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>								250	45	100
22	Common Teal	<i>Anas crecca</i>			9							
23	Garganey	<i>Anas querquedula</i>			7		35					
24	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>							1			
25	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>		1	2	20	11	41	11	15	2	6
26	Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>				4						
27	Shikra	<i>Accipiter badius</i>										
28	Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>										
29	Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>					1					
30	Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>										
31	Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>			1							
32	Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>										
33	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>	1	1	2		1	3	3	4	1	
34	Grey Francolin(Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>										
35	Baillon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>										
36	White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>										
37	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>										
38	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>										
39	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>		150								
40	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>		50								
41	Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>	200	750		50	6	3	50			
42	Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>						1	20			
43	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>			1	6			1			
44	Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>		6	1		2	4	3			
45	Red-wattled Lapwing	<i>Vanelus indicus</i>										
46	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>		40				4	4			
47	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>		800	200		10	7				
48	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>										
49	Dunlin	<i>Calidris alpina</i>										
50	Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>		210	6	6	50	1	50			
51	Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>					1	4	4			
52	Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>		62								
53	Sanderling	<i>Calidris alba</i>										
54	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>		1								
55	Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	2	40		3	8	5	1			
56	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>							2			
57	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>							1			
58	Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>										
59	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>										
60	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>					3					
61	Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>										
62	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	6	30	19	13	28	1	2			
63	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>						1				
64	Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>					9	1	3	1		
65	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>	1						2			
66	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>										
67	Jack Snipe	<i>Lymnocyptes minimus</i>										
68	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>										
69	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>										
70	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>				13						
71	Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>										
72	Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>										
73	Pallas's Gull	<i>Ichthyæus ichthyæus</i>			1	8		2	1		1	
74	Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>				30	110	5	34			5
75	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>				1						
76	Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>				20	10	8	50	15	2	
77	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>			2	7	2	1	57	6	18	6
78	Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>	1		1		5	7	10	15	15	12
79	Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>			1	5	14	17	6	25	2	20
80	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>				27		15	40			
81	Little Tern	<i>Sterna albifrons</i>				30	9	10			20	4
82	Saunders's Tern	<i>Sternula saundersi</i>										
83	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>					1	4				
84	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>										
85	Laughing Dove	<i>Spilopelia senegalensis</i>										
86	Alexandrine Parakeet	<i>Poittacula eupatria</i>										
87	Rose-ringed Parakeet	<i>Poittacula krameri</i>					10	4				
88	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>										
89	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>						1				
90	Little Swift	<i>Apus affinis</i>										

付録 1 (4) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 2 (Sewri Bay)											
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey					
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14		
91	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balaisiensis</i>					1	3						
92	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>												
93	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>												
94	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>					1	1						
95	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>												
96	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>						1						
97	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>												
98	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>												
99	Coppersmith Barbet	<i>Ptilopogon haemacephalus</i>						1	1					
100	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia paludicola/Riparia riparia(?)</i>												
101	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>						20						
102	Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>												
103	Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>												
104	Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>												
105	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>												
106	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>												
107	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>												
108	White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>												
109	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>												
110	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>												
111	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>												
112	White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>												
113	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>												
114	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>												
115	Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>												
116	Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>												
117	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>												
118	Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>												
119	Blyth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>												
120	Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>												
121	Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>												
122	Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>												
123	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>						1						
124	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>												
125	Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>												
126	Red-breasted/Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicilla</i>												
127	Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>												
128	Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>												
129	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>												
130	Indian Silverbill	<i>Eudice malabarica</i>												
131	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>												
132	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>												
133	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>							1					
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>												
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>												
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>							4					
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>												
138	Rosy Starling	<i>Passor roseus</i>												
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>												
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>												
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>						10	1					1
142	Indian(Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>							3					
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>												
144	Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylorica</i>							2					
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorii</i>												
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albugularis</i>												
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>												
Total	147Species	Individual Number	3274	7681	8285	5156	3812	949	6287	3952	1350	3265		
		Number of Species	10	21	21	22	36	46	33	16	15	13		
			39			67			22					

付録 1 (5) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 3 (Mehul Bay)										
			1st Survey				2nd Survey			3rd Survey			
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14	
1	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	55	181	100	42	300	6	40	34	88	60	
2	Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>	8289	12000	13000	4800	11000	6000	4000	900	800	500	
3	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>								1	1		
4	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>											
5	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>											
6	Striated Heron	<i>Butorides striata</i>					1	1		6	5		
7	Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	1				13	7	16	7	21	25	
8	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>								4			
9	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	15				10	3	10	16		15	
10	Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>	5	6	3	2	9	6	10	15	16	13	
11	Great Egret	<i>Ardea alba</i>	25		10	2	15	6	41	28	70	28	
12	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	15	37	2	2	2	2	2	2	2	2	
13	Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>		13			8		5				
14	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>									1		
15	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>											
16	Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>											
17	Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	2	15			9	11	9	7	8	21	
18	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>											
19	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	12	50	2	10	11	11	13	20	22	15	
20	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>	30										
21	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>								100		280	
22	Common Teal	<i>Anas crecca</i>	9	4									
23	Garganey	<i>Anas querquedula</i>					50						
24	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	6	4	5	1							
25	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	15	20	10	5	19	15	7	7	23	11	
26	Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>			20		4	2					
27	Shikra	<i>Accipiter badius</i>											
28	Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>											
29	Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>					1						
30	Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>					2						
31	Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>											
32	Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>											
33	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>	2	15	4	2	5	3	1	2	1	2	
34	Grey Francolin(Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>											
35	Baillon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>											
36	White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>						3	1	2			
37	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>											
38	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>											
39	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>											
40	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>							25	1		1	
41	Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>			500		2		25		22	17	
42	Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>	2					20					
43	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>		2				25					
44	Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>		11	1	2	4	1	10	1			
45	Red-wattled Lapwing	<i>Vanelus indicus</i>											
46	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>		3				7	1	31	1		
47	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>				104	7	13	9		6		
48	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>											
49	Dunlin	<i>Calidris alpina</i>						1					
50	Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	30		200	88	35	16	90		5		
51	Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>							2		13		
52	Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>				16	2		1				
53	Sanderling	<i>Calidris alba</i>											
54	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>											
55	Common Redshank	<i>Tringa lotanus</i>	1				11	2	1	15	1	3	
56	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>				2		3	1				
57	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>			2		1	1	3				
58	Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>											
59	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>											
60	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	5		15	6	7	4	7	1			
61	Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>						1	1			6	
62	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	50	89	30	15	22	23	4	34	18	14	
63	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>									27		
64	Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	1	3			7	3	3		5		
65	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>	3	11	15	4	8	1				1	
66	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>											
67	Jack Snipe	<i>Lymnocyptes minimus</i>											
68	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>				1	7	11					
69	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>											
70	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>			2								
71	Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>	1						1		1		
72	Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>											
73	Pallas's Gull	<i>Ichthyæetus ichthyæetus</i>	2	5	3		1	1	3				
74	Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	30	12	40		16	110	250	5	6	1	
75	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>											
76	Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>		1	10		1	4	4				
77	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	15	10	5		26	13	80	6	10	10	
78	Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>	8	3	20	1	3	3	4	1	2		
79	Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	15		20		7	20	20	3	19	2	
80	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>			3			6					
81	Little Tern	<i>Sterna albifrons</i>			60		21	1		1	6		
82	Saunders's Tern	<i>Sternula saundersi</i>						1					
83	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>		1						25			
84	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>											
85	Laughing Dove	<i>Spiolopelia senegalensis</i>											
86	Alexandrine Parakeet	<i>Poittacula eupatria</i>											
87	Rose-ringed Parakeet	<i>Poittacula krameri</i>	2										
88	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>											
89	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>											
90	Little Swift	<i>Apus affinis</i>								20			

付録 1 (6) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 3 (Mehul Bay)											
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey					
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14		
91	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balaisiensis</i>												
92	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>												
93	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>						1						
94	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>					1							
95	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>						1						
96	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>												
97	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>												
98	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>												
99	Coppersmith Barbet	<i>Ptilopogon haemacephalus</i>												
100	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia paludicola/Riparia riparia(?)</i>						3						
101	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	2	5		2	7	7	3				3	
102	Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>									3		3	
103	Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>												
104	Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>												
105	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>												
106	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>												
107	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>												
108	White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>												
109	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>												
110	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>						3				4		
111	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>										6		
112	White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>										2		
113	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>												
114	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>												
115	Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>												
116	Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>												
117	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>												
118	Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>												
119	Byth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>												
120	Claomorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>										2		
121	Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>												
122	Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>												
123	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>												
124	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>												
125	Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>						2						
126	Red-breasted/Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicilla</i>												
127	Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>												
128	Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>												
129	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>												
130	Indian Silverbill	<i>Eudice malabarica</i>												
131	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>												
132	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>												
133	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>												
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>												
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>												
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>												
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>										4		
138	Rosy Starling	<i>Pastor roseus</i>												
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>												
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>						1				1		
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>						9	6	10		7		
142	Indian(Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>						2						
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>						1						
144	Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylorica</i>												
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorii</i>												
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albogularis</i>												
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>												
Total	147Species	Individual Number	8648	12501	14082	5118	11663	6385	4727	1309	1186	1027		
		Number of Species	29	24	26	21	43	45	37	36	30	21		
			45			59			48			76		

付録 1 (7) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 4 (Seawoods)											
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey					
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14		
1	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>					50							7
2	Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>	2000	1500	2500	803	3000	4500	2000	3000	850			650
3	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>	5	1			1		1		19			11
4	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>	24					6		4	10			
5	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>						1	2					
6	Striated Heron	<i>Butorides striata</i>		2	1	1		2	2	12	3			5
7	Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	4	8	15	8	3		7	3				40
8	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>												
9	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	3		6	2	3	2	3		26			12
10	Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>				1			1	1				4
11	Great Egret	<i>Ardea alba</i>	2		3		6	13	7		11			100
12	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	2	1	3		1							
13	Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>	2	1										
14	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>												
15	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>												
16	Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>												
17	Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	2		5	1	3	6	6	23	100			50
18	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>	3											
19	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>		7	3	40	12	13	210	10	5			8
20	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>												
21	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>												
22	Common Teal	<i>Anas crecca</i>												
23	Garganey	<i>Anas querquedula</i>												
24	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>			1	1		2						
25	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	1	2			2		3	12	1			8
26	Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>												
27	Shikra	<i>Accipiter badius</i>												
28	Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>			1									
29	Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>												
30	Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>												
31	Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>				1	1							
32	Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>						1						
33	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>				1								
34	Grey Francolin(Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>	1											
35	Baillon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>					1							
36	White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>												
37	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>												
38	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>												
39	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>												
40	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>				1	11							
41	Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>		60	100	20	25	130	15	7	200			450
42	Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>					25			2				
43	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>												
44	Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>			25			45						
45	Red-wattled Lapwing	<i>Vanelus indicus</i>	2											2
46	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>												2
47	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>		60	100	500	5	15	11	5	4			1
48	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>				1								
49	Dunlin	<i>Calidris alpina</i>												
50	Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>		50		40		230	15	1	3			2
51	Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>												
52	Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>		10		25								
53	Sanderling	<i>Calidris alba</i>												
54	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>												
55	Common Redshank	<i>Tringa lotanus</i>	1	4	30	2	2		5	1				3
56	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>	15											
57	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>		2		1	4	2	3					
58	Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>						2						
59	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>	3	1										
60	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	5	6	15	2	3	20	8					
61	Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>			1		1							5
62	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>												
63	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>												
64	Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>			4	1		3		1				
65	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>			3	1								
66	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>												
67	Jack Snipe	<i>Lymnocyptes minimus</i>												
68	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>					9							
69	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>					1							
70	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>												
71	Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>												
72	Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>												
73	Pallas's Gull	<i>Ichthyophaga ichthyophaga</i>					2							
74	Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>		16	10	10			6		10			8
75	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>				5				1	8			9
76	Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	2			9	3	4		15				9
77	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>			40	4				3	40			8
78	Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>					1	1		11	2			3
79	Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	1			1	1	5	6		1			2
80	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>												
81	Little Tern	<i>Sternula albifrons</i>									1			
82	Saunders's Tern	<i>Sternula saundersi</i>												
83	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>						4		13				50
84	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>						1						
85	Laughing Dove	<i>Spiolopelia senegalensis</i>												1
86	Alexandrine Parakeet	<i>Pseittacula eupatria</i>			1									
87	Rose-ringed Parakeet	<i>Pseittacula krameri</i>			3									2
88	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>	1				1				1			
89	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>	3					1	4	4	1	2		3
90	Little Swift	<i>Apus affinis</i>												

付録 1 (8) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 4 (Seawoods)											
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey					
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14		
91	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balasiensis</i>			2	3		2	4					
92	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>												
93	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>		2		1		2	1					
94	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	2	1	1	3	1	2	3	2	2	1		
95	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	1	1		2			3	1	2	1		
96	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>					3	2	4	4	7	4		
97	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>				4								
98	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>					1							
99	Coppersmith Barbet	<i>Ptilopogon haemacephalus</i>	2						1					1
100	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia palundicola/Riparia riparia(?)</i>												
101	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>		20				3	4	6				
102	Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>	5				8		4	10				
103	Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>			1									
104	Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>												
105	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>												
106	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>												
107	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>												
108	White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>					1							
109	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>								1				
110	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>						2	2	2				2
111	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>								4				4
112	White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>						3	4	15				
113	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>						1	2	2				
114	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>								1				
115	Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>						2						
116	Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>				1			1	2	2			2
117	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>												
118	Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>						1	2					
119	Blyth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>							2	3				
120	Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>			1	4			4			1	1	
121	Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>		1										
122	Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>												
123	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>						2	1	1		1	5	
124	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>	2						1					
125	Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>	1				1	1	4	2	1	3	15	
126	Red-breasted/Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicilla</i>		1	1									
127	Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>								2				1
128	Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>												
129	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>						1						
130	Indian Silverbill	<i>Eudice malabarica</i>												
131	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>												
132	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>								4				
133	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>												
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>								2				
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>												
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>						2	4	4	2			2
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>								10				6
138	Rosy Starling	<i>Pastor roseus</i>						25	25	50				
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>											11	1
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>						1	1	5		2	1	
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>				1			25	50	20			40
142	Indian (Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>					1			2	2			
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>		1				2		2		1		6
144	Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylorica</i>							4	2		1		
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorii</i>												
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albugularis</i>									1	4		
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>					4			2				2
Total	147Species	Individual Number	2085	1761	2872	1516	3230	5107	2515	3162	1331	1541		
		Number of Species	27	26	25	39	45	43	50	30	30	30	45	
			65			77			54			102		

付録 1 (9) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 5 (Shivaji Nagar)																	
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey											
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14								
1	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>																		
2	Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>	1500	12000	10000	10000	1500	2813	2500	1445	3131	2000								
3	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>			3	4	1	2					1							
4	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>																		1
5	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>											1							1
6	Striated Heron	<i>Butorides striata</i>		1										3						
7	Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	15	60	28	3	21	16	3	3	8	4								
8	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>				2							1							
9	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	6		60	4	10	27	10											25
10	Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>	1	1	2	4	1	1					1							
11	Great Egret	<i>Ardea alba</i>	7	2		15	9	2	15				4							1
12	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	2																	
13	Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>	2	8										2						
14	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>						1												
15	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>						1						5						
16	Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>																		
17	Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	6	6	2	1	1			8			10							20
18	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>																		
19	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	2	6	5	2	7	4	4	4	4	5								
20	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>																		
21	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>																		
22	Common Teal	<i>Anas crecca</i>																		
23	Garganey	<i>Anas querquedula</i>																		
24	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>																		
25	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	2		2			2	3	2	1									2
26	Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>							1											
27	Shikra	<i>Accipiter badius</i>																		
28	Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>																		
29	Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>																		
30	Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>																		
31	Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>				1														1
32	Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>						1												
33	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>									1		1							
34	Grey Francolin(Call)	<i>Francolinus pondicerianus</i>																		
35	Baillon's Crane	<i>Zapornia pusilla</i>																		
36	White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>																		1
37	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>									2									
38	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>								1										
39	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	3	1	1	2	1	1	5											
40	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	4					1	2											
41	Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>	16	261		100	36	4	20	8	5	303								
42	Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>										1								
43	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>						20	12	17										
44	Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>																		
45	Red-wattled Lapwing	<i>Vanelius indicus</i>				2	6	2	2	1	1	2								
46	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>						5	3											
47	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	25	107	2	5	9	2												
48	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>						3	13											
49	Dunlin	<i>Calidris alpina</i>																		
50	Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>			10	12	7	15	11											
51	Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>																		
52	Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>			3			2	7											
53	Sanderling	<i>Calidris alba</i>																		
54	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>																		
55	Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	5	1	3	4	4	1	5		3	2								
56	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>	1																	
57	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>		2	1	1				2										1
58	Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>							1											
59	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>							1	1			1							
60	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	2	2	1	2	7	2	1		2	1								
61	Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>		1				2												
62	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>			1															
63	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>																		
64	Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	1	1	1	1	2	1	2		1	3								
65	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>			5	1	2													
66	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>							1											
67	Jack Snipe	<i>Lymnocyptes minimus</i>							1	1	1									
68	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>																		
69	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>																		
70	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>																		
71	Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>				1														
72	Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>																		
73	Pallas's Gull	<i>Ichthyophaga ichthyophaga</i>																		
74	Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	7	10		40	5	9	5	4	5	2								
75	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>			8				5											
76	Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>																		1
77	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	24	10				3	4	1	3									
78	Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>			1															
79	Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>			1	2	5	5	1	4		3								
80	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>																		
81	Little Tern	<i>Sterna albifrons</i>						3	13											1
82	Saunders's Tern	<i>Sternula saundersi</i>																		1
83	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>		1				6	45	50		5								
84	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>																		2
85	Laughing Dove	<i>Spilopelia senegalensis</i>		11		1	2		2	1										
86	Alexandrine Parakeet	<i>Ptilinopus eupatria</i>																		
87	Rose-ringed Parakeet	<i>Ptilinopus krameri</i>																		
88	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>																		
89	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>							1											3
90	Little Swift	<i>Apus affinis</i>																		

付録 1 (10) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 5 (Shivaji Nagar)												
			1st Survey			2nd Survey			3rd Survey						
			2016/2/27	2016/2/28	2016/3/2	2016/3/3	2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14			
91	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balaisiensis</i>				6									
92	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>									1				
93	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>		2	2				1						
94	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	2	4	1	1	1	2	3			1	1		
95	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>		4		2	3								
96	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>					3					2	2		
97	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>									30				
98	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>													
99	Coppersmith Barbet	<i>Ptilopogon haemacephalus</i>													
100	Plain/Sand Martin(?)	<i>Riparia paludicola/Riparia riparia(?)</i>													
101	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>				4	1			3					5
102	Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>													
103	Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>													10
104	Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>	4	5											
105	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>													
106	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>													
107	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	1												
108	White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>													
109	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>													
110	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>				1	9	1	6			2	5		
111	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>				2	1					4			
112	White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>					1		3		3		2		
113	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>				3	1	1	1						
114	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>													
115	Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>													
116	Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>													1
117	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>							2						
118	Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomitria sinense</i>						2							
119	Blyth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>						1							
120	Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>						7	1	7	1				
121	Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>													
122	Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>													
123	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>													
124	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>						3							
125	Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>		1				4	1	2	4	1			
126	Red-breasted/Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicollis</i>													
127	Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>						2		1	1	1	2		
128	Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>													
129	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>													
130	Indian Silverbill	<i>Eudice malabarica</i>													
131	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>							10	50					47
132	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>													
133	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>						3							4
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>								6					10
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>							1						
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>						2					2		
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>	2						8	16					4
138	Rosy Starling	<i>Passor roseus</i>						13	6	120					
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>													
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>								1					
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>	17	50				6	20	5	10	14	17		
142	Indian(Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>						6		3			2		
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>				1				3					
144	Purple-rumped Sunbird	<i>Leptocoma zeylorica</i>					1								
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorii</i>													
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis albobularis</i>													
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>													
Total	147Species	Individual Number	1655	1258	10143	10230	1757	3056	2950	1502	3214	2500			
		Number of Species	24	27	23	32	54	42	48	19	29	37			
			52			77			55			94			

付録 1 (11 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 6 (TS. Rehman)					
			2nd. Survey			3rd Survey		
			2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14
1	Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>						
2	Lesser Flamingo	<i>Phoeniconaias minor</i>			106		50	50
3	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>		3		1		
4	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>			5		2	
5	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>						
6	Striated Heron	<i>Butorides striata</i>		1	1	2	5	
7	Indian Pond-Heron	<i>Ardeola grayii</i>	20	5	20	4	15	
8	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>		1				
9	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	3	8	20	20	7	4
10	Western Reef-Heron	<i>Egretta gularis</i>	3	3	3	2	8	3
11	Great Egret	<i>Ardea alba</i>	3	5	12		100	
12	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>		1	1			
13	Intermediate Egret	<i>Ardea intermedia</i>	7	1	2		7	
14	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	1				2	
15	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>		1		15	20	
16	Woolly-necked stork	<i>Ciconia episcopus</i>		1				
17	Painted Stork	<i>Mycteria leucocephala</i>	4	20	6	15	12	8
18	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>						
19	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	4	8	7	6	10	3
20	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>						
21	Lesser Whistling Duck	<i>Dendrocygna javanica</i>						
22	Common Teal	<i>Anas crecca</i>						
23	Garganey	<i>Anas querquedula</i>						
24	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>		1	1			
25	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>		3	4	2		
26	Black-eared Kite	<i>Milvus migrans lineatus/formosanus</i>						
27	Shikra	<i>Accipiter badius</i>						
28	Eurasian Sparrow-Hawk	<i>Accipiter nisus</i>						
29	Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>						
30	Indian Spotted Eagle	<i>Aquila hastata</i>						
31	Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>						
32	Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>						
33	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>	1		2	1		
34	Grey Francolin(Call)	<i>Francoelinus pondicerianus</i>						
35	Baillon's Crake	<i>Zapornia pusilla</i>						
36	White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i>			1		1	
37	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>						
38	Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>						
39	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>						
40	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>						
41	Lesser Sand-Plover	<i>Charadrius mongolus</i>	2	2	3			
42	Greater Sand-Plover	<i>Charadrius leschenaultii</i>						
43	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>						
44	Grey Plover/Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	1	1			
45	Red-wattled Lapwing	<i>Vanellus indicus</i>						
46	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	4	3	1			
47	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	5		1			
48	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>						
49	Dunlin	<i>Calidris alpina</i>						
50	Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>						
51	Great Knot	<i>Calidris tenuirostris</i>						
52	Broad-billed Sandpiper	<i>Calidris falcinellus</i>	1	2				
53	Sanderling	<i>Calidris alba</i>		2				
54	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>						
55	Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>		4	2			
56	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>						
57	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>		4	1			
58	Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	2					
59	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>						
60	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>			1			
61	Terek Sandpiper	<i>Xenus cinereus</i>						
62	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>						
63	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>						
64	Eurasian Curlew	<i>Numerius arquata</i>						
65	Whimbrel	<i>Numerius phaeopus</i>	1					
66	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>						
67	Jack Snipe	<i>Lymnocyrtus minimus</i>						
68	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>						
69	Crab-Plover	<i>Dromas ardeola</i>						
70	Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus</i>						
71	Heuglin's Gull	<i>Larus heuglini</i>						
72	Steppe Gull	<i>Larus heuglini barabensis</i>						
73	Pallas's Gull	<i>Ichthyaeetus ichthyaeetus</i>						
74	Brown-headed Gull	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>		20	60	16	1	
75	Slender-billed Gull	<i>Chroicocephalus genei</i>						
76	Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>						7
77	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>		7	3		2	
78	Caspian Tern	<i>Hydroprogne caspia</i>	1					
79	Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	1	13	5		4	4
80	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>		2				
81	Little Tern	<i>Sterna albifrons</i>	2					
82	Saunders's Tern	<i>Sterna saundersi</i>						
83	Rock Pigeon(Feral Pigeon)	<i>Columba livia</i>		12				
84	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>						
85	Laughing Dove	<i>Spilopelia senegalensis</i>						
86	Alexandrine Parakeet	<i>Psittacula eupatria</i>			1		2	
87	Rose-ringed Parakeet	<i>Psittacula krameri</i>			2			
88	Southern Coucal	<i>Centropus sinensis parroti</i>		1	2		1	
89	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>	1	2	2	1	2	1
90	Little Swift	<i>Apus affinis</i>						

付録 1 (12) 渡り鳥調査における鳥類確認個体数一覧表

No.	英名	学名	Location 6 (TS. Rehman)					
			2nd Survey			3rd Survey		
			2016/3/31	2016/4/3	2016/4/5	2016/5/11	2016/5/13	2016/5/14
91	Asian Palm-Swift	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	1	8	2	3	3	3
92	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>					1	
93	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>	1	1				
94	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	3	1	3	1		2
95	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	2		1			
96	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>	5	4	3	2	10	5
97	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>						
98	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>						
99	Coppersmith Barbet	<i>Psilopogon haemacephalus</i>		1	1	1	2	1
100	Plain Sand Martin(?)	<i>Riparia paludicola/Riparia riparia(?)</i>						
101	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>						
102	Wire-tailed Swallow	<i>Hirundo smithii</i>						
103	Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>						
104	Dusky Crag Martin	<i>Ptyonoprogne concolor</i>						
105	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>			2			
106	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>						
107	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>						
108	White-browed Wagtail	<i>Motacilla maderaspatensis</i>		1				
109	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>			1		1	
110	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>					3	
111	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>			1	2	4	2
112	White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>	2	5				
113	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>						
114	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>						
115	Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i>						
116	Oriental Magpie-Robin	<i>Copsychus saularis</i>		6	1	3	1	1
117	Jungle Babbler	<i>Turdoides striata</i>						
118	Yellow-eyed Babbler	<i>Chrysomma sinense</i>						
119	Blyth's Reed-Warbler	<i>Acrocephalus dumetorum</i>			3			
120	Clamorous Reed-Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>			1			
121	Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>						
122	Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>						
123	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>		1	1		4	2
124	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>		1				
125	Ashy Prinia	<i>Prinia socialis</i>		4	1	1	5	2
126	Red-breasted Taiga Flycatcher	<i>Ficedula parva/Ficedula albicilla</i>						
127	Indian Robin	<i>Saxicoloides fulicatus</i>						
128	Tickell's Blue Flycatcher	<i>Cyornis tickelliae</i>					1	
129	Common Rosefinch	<i>Carpodacus erythrinus</i>						
130	Indian Silverbill	<i>Eudice malabarica</i>						
131	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>						
132	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>						
133	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>		2				
134	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>					1	
135	Brahminy Starling	<i>Sturnus pagodarum</i>						
136	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>				2		4
137	Pied Starling	<i>Gracupica contra</i>				1	2	1
138	Rosy Starling	<i>Pastor roseus</i>						
139	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>						
140	Indian Golden Oriole	<i>Oriolus kundoo</i>					2	
141	House Crow	<i>Corvus splendens</i>	4	15	15		15	5
142	Indian(Large-billed) Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos culminatus</i>		4	2			2
143	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>		2				1
144	Purple-numped Sunbird	<i>Leptocoma zeylonica</i>		1			4	2
145	Vigor's Sunbird	<i>Aethopyga siparaja vigorisii</i>					1	
146	White-spotted Fantail	<i>Rhipidura albicollis alibogularis</i>			1			
147	White-browed Fantail	<i>Rhipidura aureola</i>					1	1
Total	147Species	Individual Number	85	194	316	101	310	116
		Number of Species	27	45	46	21	36	24
			66		75			46

付録 2 (1) 底生動物確認種一覽表

No.	Class	Order	Family	Scientific Name
1	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus monodon</i>
2				<i>Penaeus penicillatus</i>
3				<i>Penaeus semisulcatus</i>
4				<i>Penaeus merguensis</i>
5				<i>Metapenaeus affinis</i>
6				<i>Metapenaeus dobsoni</i>
7				<i>Metapenaeus stridulans</i>
8				<i>Parapenaeopsis sculptilis</i>
9				<i>Parapenaeopsis stylifera</i>
10				Sergestidae
11			Palinuridae	<i>Panulirus polyphagus</i>
12			Portunidae	<i>Scylla serrata</i>
13				<i>Portunus sanguinolentus</i>
14				<i>Charybdis cruciata</i>
15			Matutidae	<i>Matuta lunaris</i>
16			Xanthidae	<i>Leptodius exaratus</i>
17			Eriphiidae	<i>Eriphia smithii</i>
18			Ocypodidae	<i>Uca annulipes</i>
19			Paguridae	<i>Pagurus prideauxi</i>
20			Stomatopoda	Squillidae
21	Gastropoda	Vetigastropoda	Trochidae	<i>Trochus stellatus</i>
22				<i>Trochus radiatus</i>
23				<i>Trochus tentorium</i>
24				<i>Clancales ceylonicus</i>
25			Turbinidae	<i>Astrea stellata</i>
26		(Not assigned)	Chilodontidae	<i>Euchelus asper</i>
27		Neritimorpha	Neritidae	<i>Nerita oryzae</i>
28				<i>Nerita crepidularia</i>
29				<i>Nerita albicilla</i>
30		Discopoda	Ficidae	<i>Ficus gracilis</i>
31			Rostellariidae	<i>Tibia curta</i>
32			Bursidae	<i>Bursa lissostroma</i>
33				<i>Bursa spinosa</i>
34				<i>Bursa elegans</i>
35				<i>Bursa tuberculata</i>
36			Naticidae	<i>Natica picta</i>
37				<i>Natica maculosa</i>
38			Planaxidae	<i>Planaxis sulcatus</i>
39			Sorbeoconcha	Potamididae
40		<i>Potamides cingulatus</i>		
41			Cypraeidae	<i>Erosaria lamarckii</i>
42		Neogastropoda	Babyloniidae	<i>Babylonia spirata</i>
43			Buccinidae	<i>Cantharus spiralis</i>
44			Cancellariidae	<i>Cancellaria costifera</i>
45			Conidae	<i>Conus mutabilis</i>
46			Muricidae	<i>Murex adustus</i>
47				<i>Murex tribulus</i>
48				<i>Murex brunneus</i>
49				<i>Ocenebra bombayana</i>
50				<i>Thais carinifera</i>

付録 2 (2) 底生動物確認種一覽表

No.	Class	Order	Family	Scientific Name	
51	Gastropoda			<i>Thais sacellum</i>	
52			Clavatulidae	<i>Surcula javana</i>	
53			Turridae	<i>Surcula amicta</i>	
54			Drilliidae	<i>Clavus crassa</i>	
55			Melongenidae	<i>Hemifusus pugilinus</i>	
56				<i>Hemifusus cochlidium</i>	
57			Systellommatophora	Onchidiidae	<i>Onchidium damelii</i>
58			Basommatophora	Siphonariidae	<i>Siphonaria laciniosa</i>
59	Bivalvia	Pectinoidea	Pectinidae	<i>Chlamys singaporina</i>	
60			Placunidae	<i>Placuna placenta</i>	
61		Arcoidea	Arcidae	<i>Arca granosa</i>	
62		Veneroidea	Cardiidae	<i>Cardium flavum</i>	
63			Cyrenidae	<i>Villorita cyprinoides</i>	
64			Mesodesmatidae	<i>Maetra cornea</i>	
65			Veneridae	<i>Meretrix meretrix</i>	
66				<i>Meretrix casta</i>	
67				<i>Meretrix lyrata</i>	
68				<i>Callista erycina</i>	
69				<i>Dosinia cretacea</i>	
70			<i>Dosinia gibba</i>		
71		<i>Katelysia opima</i>			
72		Cephalopoda	Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus herdmani</i>
73	Amphitretidae			<i>Amphitretus pelagicus</i>	
74	Sepiida		Sepiidae	<i>Sepia officinalis</i>	
75	Teuthida		Loliginidae	<i>Loligo vulgaris</i>	
Total	4	16	43	75	

付録-18

鳥類長期モニタリング計画書（案）

ムンバイ湾横断道路建設事業準備調査

鳥類長期モニタリング計画書（案）

（最終報告書）

2016年6月16日

目次

1. 調査目的.....	1
2. 調査範囲.....	1
3. 調査方法.....	2
3.1 鳥類調査.....	2
3.1.1 フラミンゴ調査.....	2
3.1.2 渡り鳥調査.....	6
3.2 物理環境調査.....	7
3.2.1 干潟分布状況調査.....	7
3.2.2 騒音調査.....	9
3.3 生息環境調査.....	11
3.3.1 植物調査.....	11
3.3.2 水生生物調査.....	14
4. 調査実施工程.....	17

1. 調査目的

本調査は、工事中、工事後における渡り鳥（主にフラミンゴ）の生息実態、および生息環境（餌環境、物理環境）を調査することによって工事による影響の有無を把握し、保全対策の必要性や、適切な保全対策手法を検討するための基礎資料を収集することを目的として実施する。

2. 調査範囲

調査は、事業計画地及びその周辺（セウリ干潟、シバジナガル干潟及び、周辺樹林、周辺海域）で実施する(図 2-1)。

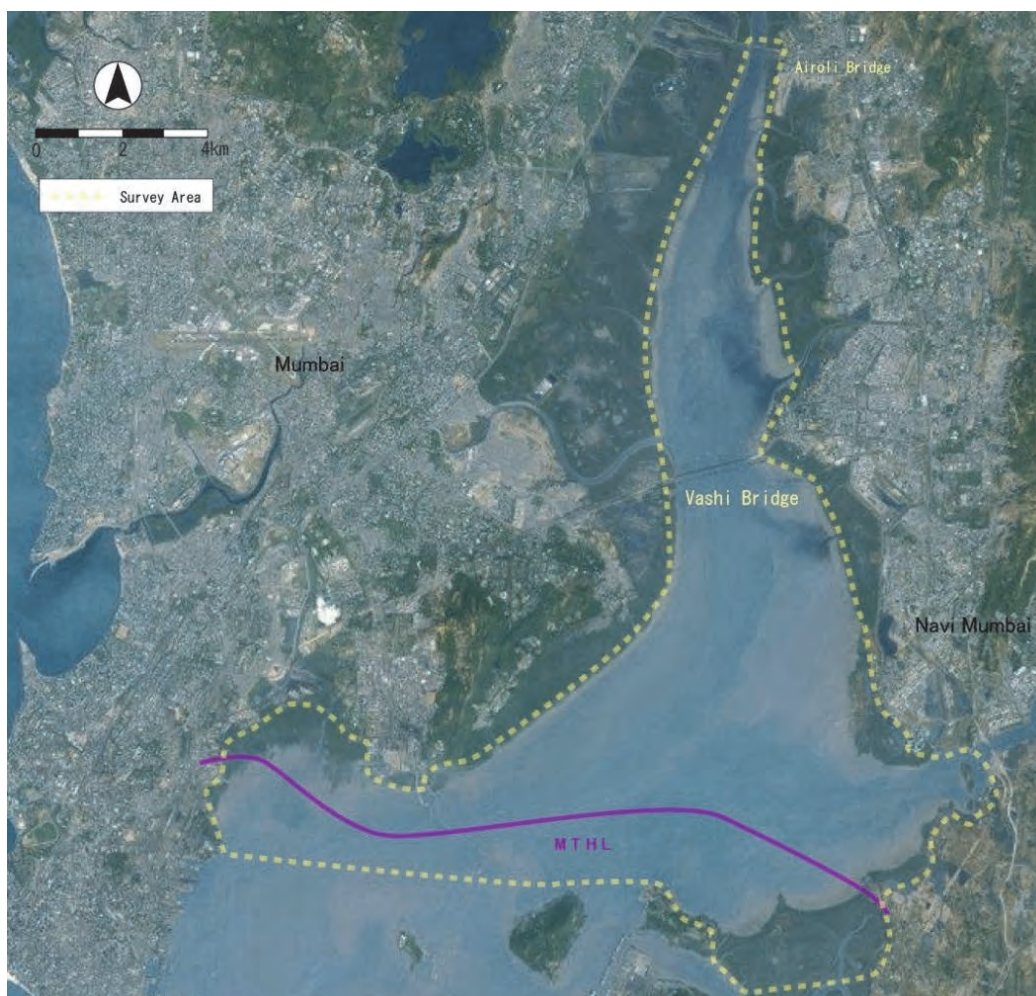


図 2-1 調査実施範囲

3. 調査方法

3.1 鳥類調査

3.1.1 フラミンゴ調査

(1) 生息数カウント調査

ムンバイ湾内におけるフラミンゴの分布状況、生息個体数を把握することを目的として、干潟上に生息するフラミンゴの生息数の計数を実施する。調査方法の詳細は、表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 生息数カウント調査方法

調査目的	・工事中、工事後におけるフラミンゴの分布状況・生息個体数を把握する。
調査対象	コフラミンゴ(<i>Phoenicopterus minor</i>)、オオフラミンゴ(<i>Phoenicopterus roseus</i>)
調査時季	ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息数が最大となる2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施する。
調査時間	干潮時前後の1時間程度で実施する。
調査方法	各定点の視野内の干潟において、8～10倍程度の双眼鏡を用いてフラミンゴの個体数を計数する。
調査地点	表 3-2 および、図 3-1 に示す7地点で実施する。このうち、Location 2 (Sewri Bay)、Location3 (Mahul Bay)の2地点については船上調査地点とする。

表 3-2 生息数カウント調査地点の概要

No.	地点名	視野面積 (km ²)	地点の説明
Location1	Sewri Jetty	1.0	セウリ干潟内の突堤で、セウリ干潟西側を観測するために実施する。
Location2	Sewri Bay	0.5	船上調査地点で、海域からセウリ干潟中央部を観測するために実施する。
Location3	Mahul Bay	1.5	船上調査地点で、Mahul Creek からセウリ干潟東側を観測するために実施する。
Location4	Seawoods	3.8	Seawoods 地区の突堤で、Seawoods干潟の観測を行うために実施する。
Location5	Shivaji Nagar	1.3	Shivaji-Nagar 地区の突堤で、Shivaji-Nagar 地区の干潟の観測を行うために設定する。
Location6	TS. Rahaman	1.0	TS.Rahaman 大学内の突堤で、TS.Rahaman 地区の干潟の観測を行うために設定する。
Location7	Airoli Bridge	0.3	Airoli 橋上の調査地点で、Airoli 橋南側の干潟を観測するために実施する。

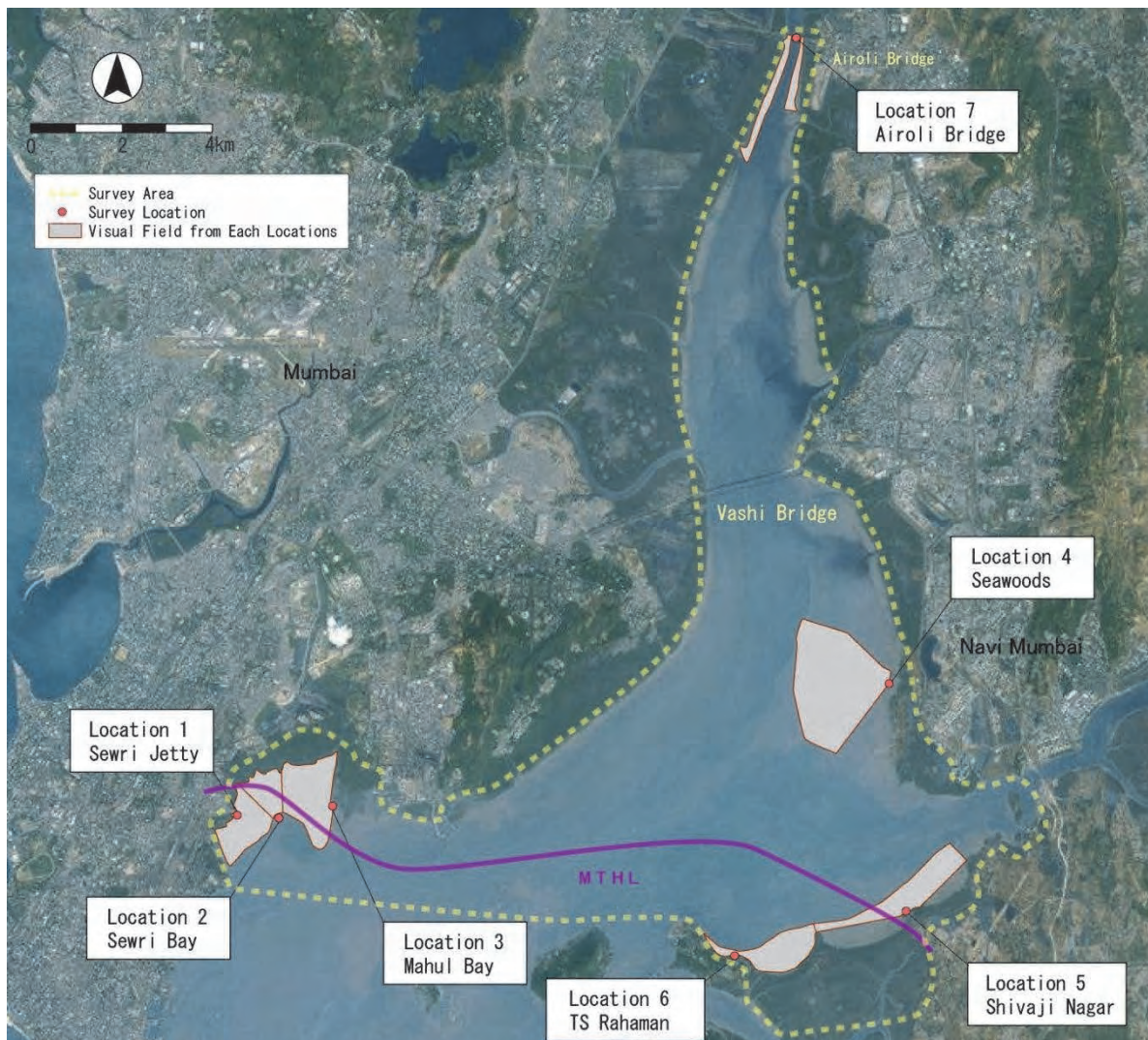


図 3-1 生息数カウント調査実施地点および各地点の視野

(2) 飛翔ルート調査

工事中、工事後におけるフラミンゴの干潟内における移動状況を把握することを目的として、定点観察によってフラミンゴの飛翔ルート調査を実施する。調査方法の詳細は、表 3-3 に示すとおりである。

表 3-3 飛翔ルート調査方法

調査目的	工事中、工事後におけるムンバイ湾全体のコフラミンゴの飛翔ルートを把握する。
調査対象	コフラミンゴ(<i>Phoenicopterus minor</i>)
調査時季	ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息数が最大となる2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施する。
調査時間	・カウント調査実施後に潮位が上昇し、フラミンゴの採餌場である干潟が水没する時間に実施する。
調査方法	・調査定点より8～10倍程度の双眼鏡や20～60倍程度の望遠鏡を用いて、個体数・飛翔ルート及び飛翔高さを記録する。
調査地点	生息数カウント調査と同様の7地点で実施する。
備考	・ねぐらから採餌場方向への飛翔ルートについても任意に観察を行う。

(3) ねぐら調査

ベースライン調査で確認されたねぐらにおいて、工事中、工事中のフラミンゴの生息状況を把握することを目的として実施する。

調査方法の詳細は、表 3-4 に示すとおりである。

表 3-4 ねぐら確認調査方法

調査目的	工事中、工事後におけるセウリ干潟周辺のフラミンゴのねぐら・休息場を把握する。
調査対象	コフラミンゴ(<i>Phoenicopterus minor</i>)、オオフラミンゴ(<i>Phoenicopterus roseus</i>)
調査時季	ムンバイ湾におけるフラミンゴの生息数が最大となる2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	潮位が高く、フラミンゴの採餌場となっている干潟が水没している時間帯に実施する。
調査方法	・ベースライン調査で特定した7か所のねぐらについて、種および個体数、飛翔方向等を記録する。 ・飛翔ルート調査によって新たなねぐらが存在することが想定された場合には、適宜踏査を行い、ねぐらの確認を行う。 ・新たなねぐらが確認された場合には、位置、鳥類確認種および個体数、飛翔方向等を記録する。
調査地点	・ベースライン調査で特定した7か所のねぐらとする(図 3-2)。 ・新規のねぐらがあると判断された場合は、任意で踏査を行う。

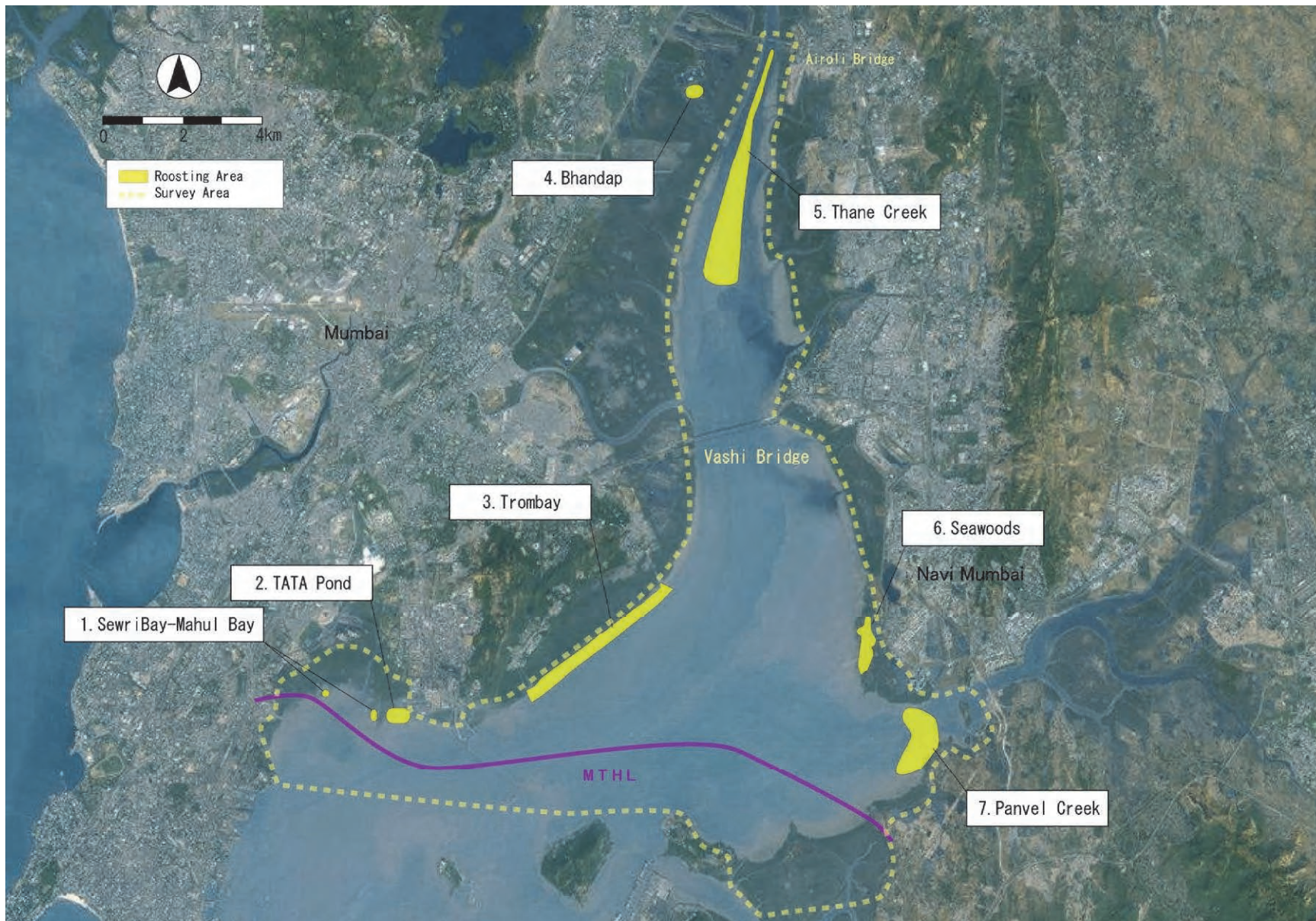


図 3-2 ねぐら調査位置図

3.1.2 渡り鳥調査

工事中、工事後における鳥類相、特に干潟を利用する渡り鳥の生息状況を把握することを目的として、鳥類調査を実施する。調査方法の詳細は、表 3-5 に示すとおりである。

表 3-5 渡り鳥調査方法

調査目的	工事中、工事後における事業地周辺の鳥類相を把握する。
調査対象	一般鳥類
調査時季	2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施する。
調査時間	干潟が出現している時間帯を基本とする。
調査方法	調査定点及び船上センサスルートより8～10倍程度の双眼鏡や20～60倍程度の望遠鏡を用いて、種類(鳥類相)及び個体数、確認状況等を記録する。
調査地点	図 3-3 に示す6地点で実施する。



図 3-3 渡り鳥調査実施地点

3.2 物理環境調査

3.2.1 干潟分布状況調査

工事中、工事後における干潟の分布状況を把握することを目的に、空中写真の判読と踏査により調査範囲内の干潟の分布状況調査を実施する。調査方法の詳細は、表 3-6 に示すとおりである。

表 3-6 干潟調査方法

調査目的	工事中、工事後における干潟区域の状況を把握する。
調査対象	干潟の分布状況
調査時季	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	日中の時間帯(干潮時前後の2時間程度)を基本とする。
調査方法	<ul style="list-style-type: none">・ベースライン調査で把握した干潟分布状況(図 3-4)と、最新の空中写真を照合し、干潟の出現状況に変化がみられる箇所に修正を加える。・現地調査には修正した干潟分布図、空中写真(必要に応じて電子化した写真の拡大写真)を携帯し、工事等によって変化が生じた箇所に修正を加える。
調査範囲	事業計画地及びその周辺(セウリ干潟、シバジナガル干潟)を中心とした調査範囲全域を調査対象とする。

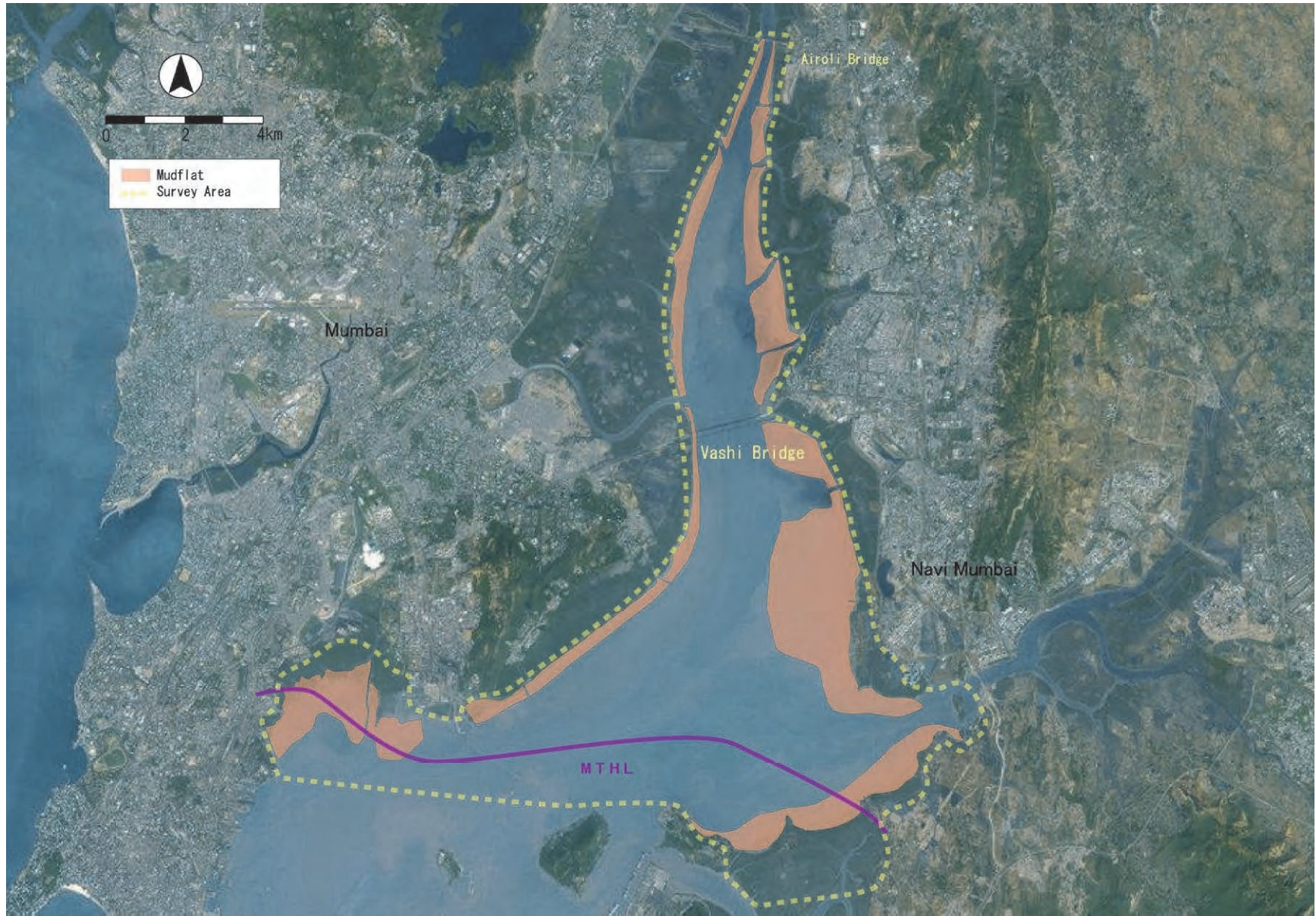


図 3-4 干潟調査結果

3.2.2 騒音調査

工事中、工事後の事業地周辺およびフラミンゴ生息地付近における騒音の実態を把握すること目的として、騒音調査を実施する。

調査方法の詳細は、表 3-7 に示すとおりである。

表 3-7 騒音調査方法

調査目的	工事中、工事後の事業地周辺およびフラミンゴ生息地付近における騒音の実態を把握する。
調査対象	暗騒音
調査時季	フラミンゴカウント調査にあわせ、2月～5月の間に、各月1回程度の頻度で合計3回の調査を実施する。
調査時間	24時間観測
調査方法	測定は、敷地境界の地上1.2mにおいて、積分型普通騒音計を用いて実施し、24時間連続測定する。
調査地点	表 3-8 および図 3-5 に示す5地点で実施する。

表 3-8 騒音調査実施地点の概要

地点番号	緯度・経度	地点の概要
Location 1 Sewri Jetty	18°59' 48.20"N 72°51' 59.33"E	現在のフラミンゴの採餌環境、ねぐらとなっているセウリ地区の干潟に位置する地点である。
Location 2 TATA Jetty	18°59' 57.21"N 72°53' 57.02"E	TATA の冷却池周辺で、現在のフラミンゴのねぐら付近の地点である。
Location 3 Trombay	19°01' 14.20"N 72°57' 09.60"E	現在のフラミンゴの採餌環境、ねぐらとなっている Trombay 地区に隣接した地点である。
Location 4 Seawoods	19°01' 17.74"N 72°57' 1.85"E	現在のフラミンゴの採餌環境となっている Seawoods 地区の干潟に近接する地点である。
Location 5 TS. Rahaman	18°58' 2.29"N 72°58' 4.96"E	TS. Rahaman 大学内の突堤で、今後フラミンゴの生息の可能性がある地点である。



図 3-5 騒音調査地点

3.3 生息環境調査

3.3.1 植物調査

(1) マングローブ分布状況調査

工事中、工事後におけるマングローブの現況を把握することを目的として、空中写真の判読と踏査により調査範囲内のマングローブの分布状況調査を実施する。

調査方法の詳細は、表 3-9 に示すとおりである。

表 3-9 マングローブ分布状況調査方法

調査目的	工事中、工事後におけるマングローブの分布域を把握する。
調査対象	マングローブの分布状況
調査時季	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	日中の時間帯を基本とする。
調査方法	<ul style="list-style-type: none">・ベースライン調査によって作成したマングローブ分布状況図(図 3-6)と、最新の空中写真を照合し、変化の生じている個所に修正を加える。・現地調査には修正したマングローブ分布状況図、空中写真(必要に応じて電子化した写真の拡大写真)を携帯し、工事によって変化が生じた箇所の修正を行う。
調査範囲	事業計画地及びその周辺(セウリ干潟、シバジナガル干潟)を中心としたムンバイ湾全域を対象とする。



図 3-6 マングローブ分布状況調査結果

(2) マングローブ生育状況調査

工事中、工事後におけるマングローブの生育状況を把握するために、現地調査によるマングローブ生育状況調査を実施する。

調査方法の詳細は、表 3-10 に示すとおりである。

表 3-10 マングローブ生育状況調査方法

調査目的	工事中、工事後におけるマングローブの生育状況を把握する。
調査対象	マングローブの生育状況
調査時季	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	日中の時間帯を基本とする。
調査方法	・調査地点を代表する100m×100m程度の範囲を踏査し、種の確認を行う。
調査範囲	図 3-7 に示す4地点で実施する。



図 3-7 マングローブ生育状況調査地点

3.3.2 水生生物調査

(1) 魚類調査

工事中、工事後における魚類の生息状況の現況を把握するために、現地調査による魚類調査を実施する。

調査方法の詳細は、表 3-11 に示すとおりである。

表 3-11 魚類調査方法

調査目的	工事中、工事後における事業計画地及びその周辺海域における魚類相及び生息量を把握する。
調査対象	魚類全般
調査時季	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	日中の時間帯を基本とする。
調査方法	<ul style="list-style-type: none"> 船舶を用いた引き網によって採捕した魚類を採捕し、魚種の同定を行う。 干潮時に、干潟の泥面に出ているトビハゼ類の確認を行う。
調査地点	<ul style="list-style-type: none"> 引き網によって捕獲された漁獲物の確認は、図 3-8 に示す事業計画地周辺の2か所で採捕されたものを対象とする。 干潟泥面上を任意に目視観察しトビハゼ類の確認を行う。

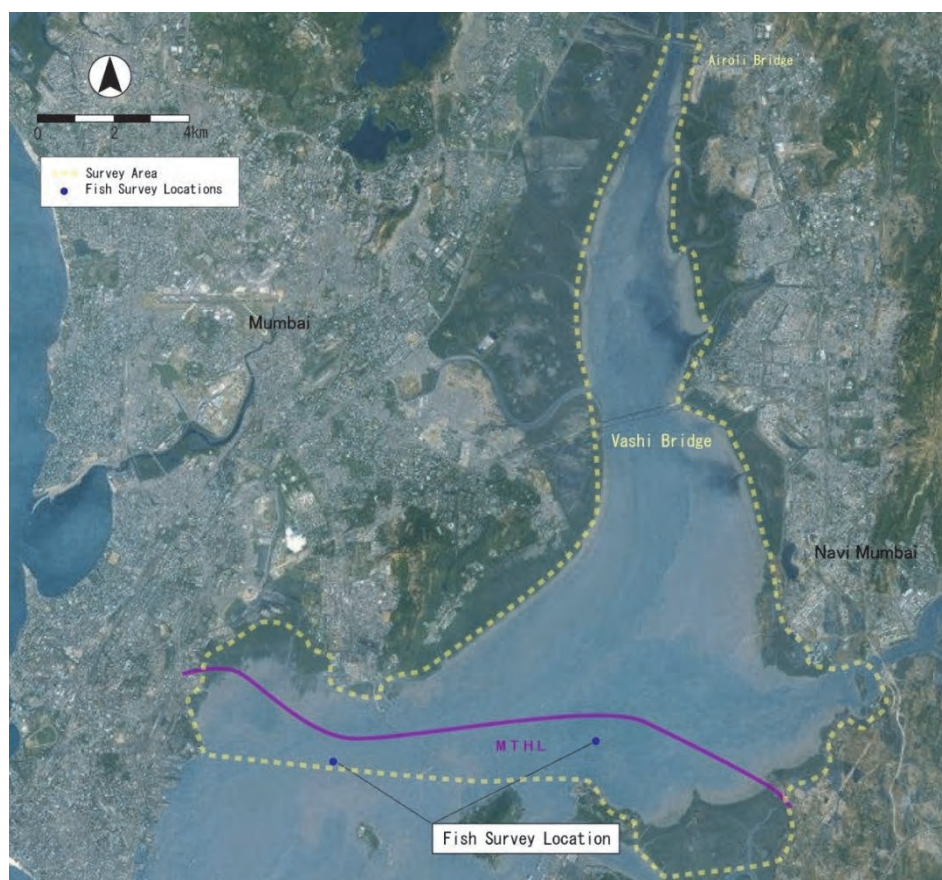


図 3-8 魚類調査地点

(2) 底生動物調査

工事中、工事後の干潟における底生動物生息状況の現況を把握するために、現地調査による底生動物調査を実施する。調査方法の詳細は、表 3-12 に示すとおりである。

表 3-12 底生動物調査方法

調査目的	事業計画地及びその周辺海域における、工事中、工事後の底生動物相及び生息量を把握する。
調査対象	底生動物全般
調査時季	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	干潮の時間帯に実施する。
調査方法	<ul style="list-style-type: none"> 干潟に25cm×25cmのコドラート設定し、表層10cmの泥内に生息するカニやその他の底生動物を泥ごと採取する。採取した泥は0.5mm目のフルイで砂泥を濾してマクロベントスを抽出する。 メイオベントス相把握のため直径3.5cm、深さ5cmの泥のコアサンプルを採取する。 採取したサンプルは、8%ローズベンガルホルマリン液で固定する。
調査地点	調査地点はセウリ干潟側とシバジナガル干潟側の各3地点とし、それぞれの地点に設定した側線上の3箇所(高潮・中潮・低潮帯各1箇所)でサンプルの採取を行う(図3-9)。

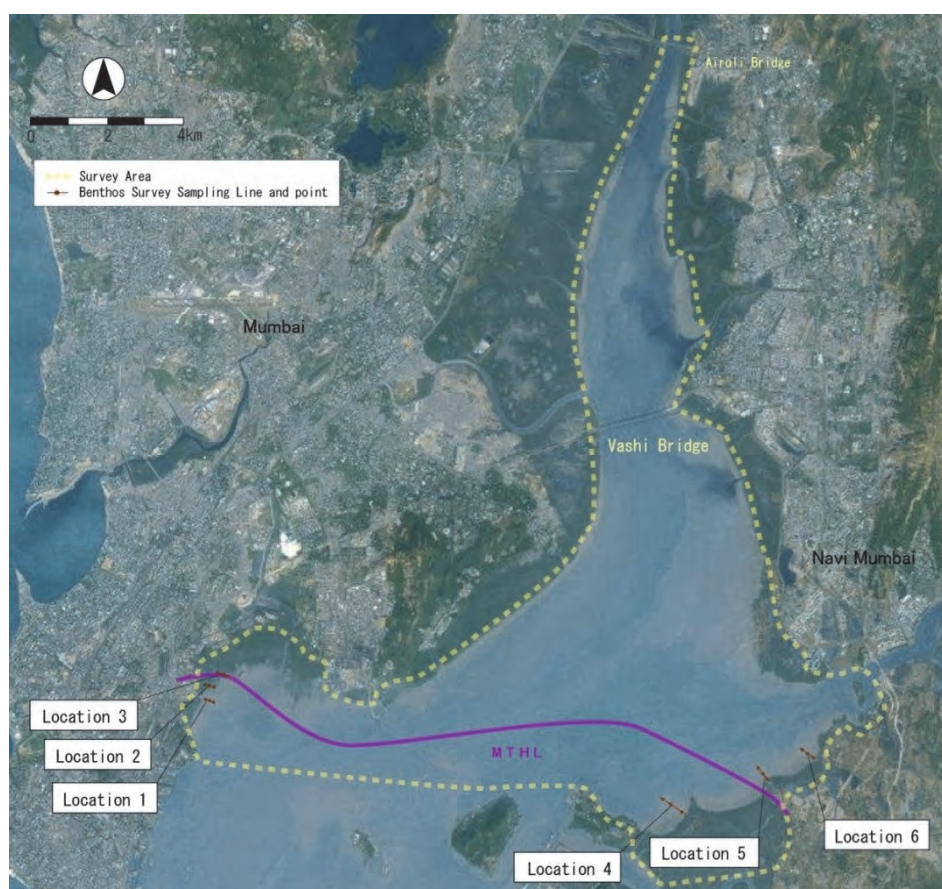


図 3-9 底生動物調査地点

(3) 動植物プランクトン調査

工事中、工事後における動植物プランクトンの現況を把握するために、現地調査による動植物プランクトン調査を実施する。調査方法の詳細は、表 3-13 に示すとおりである。

表 3-13 動植物プランクトン調査方法

調査目的	工事中、工事後におけるフラミンゴ等の渡り鳥の餌環境の状況を把握する。
調査対象	植物及び動物プランクトン
調査時季	2月～5月の間に1回実施する。
調査時間	日中の時間帯を基本とする。
調査方法	<p>①動物プランクトン</p> <ul style="list-style-type: none"> 採取には丸川式定量ネットまたは同等のプランクトンネットを用いる。 プランクトンネットには0.5m/s程度の速度で3回程度水平にひく。ネットには濾水計を設置し、濾水量を記録する。 現地での固定は、中性ホルマリン又はアルコールを用いて行い、室内にて分析を行う。 <p>②植物プランクトン</p> <ul style="list-style-type: none"> 採水層は表層(0.5m)の1層とし、1Lの採水を行いポリ瓶に収容する。 現地での固定は、中性ホルマリン又は酸性または中性ルゴール液(添加量は約1%の濃度になるようにする)を用いて行い、保冷して持ち帰り、室内にて分析を行う。
調査範囲	図 3-10 に示す、事業計画地周辺の4地点で実施する。



図 3-10 動植物プランクトン調査地点

4. 調査実施工程

本調査は2017年から2026年までの10年間継続して実施するものとする。

各調査項目の実施工程を表4-1に示す。

表 4-1 調査実施工程

調査項目		2017～2026			
		2月	3月	4月	5月
鳥類調査	フラミンゴ調査 ・生息数カウント調査 ・飛翔ルート調査 ・ねぐら調査	↔	↔		↔
	渡り鳥調査	↔	↔		↔
物理環境調査	干潟分布状況調査		↔		
	騒音調査	↔	↔		↔
生息環境調査	植物調査 ・マングローブ分布状況調査 ・マングローブ生育状況調査		↔		
	水生生物調査 ・魚類調査 ・底生動物調査 ・動植物プランクトン調査		↔		

付録-19

漁業補償計画（案）に関する第二回ステークホルダー会議

Second SHM for impacted villages for MTHL project

1.1 2nd Stakeholder meeting summary

1.1.1 2nd Stage Stakeholder Meeting For MAHUL, SEWRI & TROMBAY

The second Stakeholder's meeting was organized with all fishers on 11th August 2016 in Mahul Gram Samiti hall, nearby vicinity of the PAPs. This second stakeholder's meeting was chaired by Deputy Engineer of MMRDA Mr Ganesh Deshpande along with the JICA study team members. The number of participants in the consultation session were approximately 125, as the meeting was held in between 3 villages for the convenience of the fishers. The details of the issues raised and discussed with the response provided by MMRDA official & consultation team is presented below.

Details of Second Consultation with PAPs at Affected Area

Sr. No	Organization	Attendance
1.	MMRDA	One officer in charge
2.	BEIPL Team (JICA Study Team Consultant)	six consultant in charge
3.	Mahul Fishing Business and Other Works Community Service Organization Ltd. (Mahul Matsyavyavasay Vividh Karyakari Sahakari Seva Sanstha Maryadit)	Mr. Koli and about 45 project affected fishermen of Mahul and Sewri village
4.	Turbhe Fishers and Other works Community Service Organization Ltd. (Turbhe Macchimar Vividh Karyakari Sahakari Sanstha Maryadit)	Mr Chandrakanth Vaity (chairman) and about 60 project affected fishermen from Trombay village.

Table 1.1: Issues Discussed And Response Provided By MMRDA & JICA Study Team

Sr. No.	Issues Discussed	MMRDA & BEIPL Team
1	Mr Sakharam Koli, from Mahul pointed out that the 750 meters impact zone on both sides is not enough. Activities like drilling and construction will create vibrations that will affect the fish of that particular area.	BEIPL Team explained that the category C4, C5 and C6 of the compensation policy have been designed keeping in mind these issues including accidents or mishaps that may take place during the construction.
2	Mr Chandrakant Vaity, from Trombay complained that the compensation money Rs 5,84,000 wasn't enough and this compensation should be increased. He further said that the compensation promised instead of incase of any grave accidents hasn't been declared yet. This amount should be declared beforehand. He also requested that the Trombay fishing community should be given a letter by the revenue department officiating the process of this survey. He also mentioned that they have not been offered any jobs until now. He also requested that all the areas of fishing along with the position of the boats should be marked again using GPS. Mr Koli from Mahul, mentioned that all fishing committees should be given the	Points were noted by MMRDA.

Second SHM for impacted villages for MTHL project

	meetings of every meeting that is being held to discuss the compensation policy.	
3	Mr Surayakant Vaity said that even if they were using drag nets and SUS nets, there was going to be a change in the current of the water which would mean decreasing the population of fish available.	BEIPL Team replied by explaining the report that was generated by Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune (CWPRS) has created a report in which they studied the area in the proposed alignment. They have mentioned that the change in the current would be minimal approximately about 10 % and care will be taken during construction that the turbidity of water is kept to bare minimum as there will be constant water samples analyzed.
4	Mr Narendra Patil requested that no restrictions should be kept for travelling like we have restrictions to travel near Bhabha Atomic Research Centre (BARC) and the TATA jetty.	Point was noted by MMRDA.

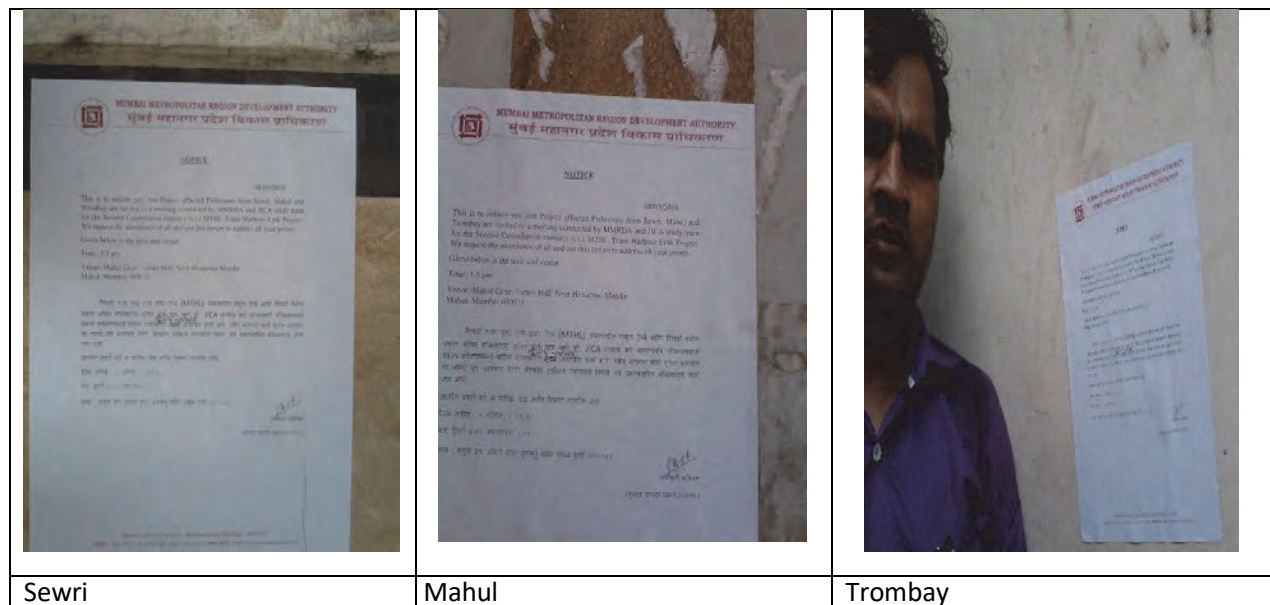


Figure 1.1: Invitation Notice Displayed in Sewri and Mahul

Second SHM for impacted villages for MTHL project



Figure 1.2: Members Present for The Meeting Along with The Stakeholders

1.1.2 2nd Stage Stakeholder Meeting For Draft Fisheries Compensation Plan at NHAVA

The second Stakeholder's meeting was organized with all fishers on 12th August 2016 in Shankar Mandir, Near Nhava Public School, nearby vicinity of the PAPs. This second stakeholder's meeting was chaired by Deputy Engineer of MMRDA Mr Ganesh Deshpande along with the JICA study team members. The number of participants in the consultation session were approximately 25. The details of the issues raised and discussed with the response provided by MMRDA official & consultation team is presented in Table 1.34 & Table 1.35. Whereas the Figure 1.54 presents the members present for the meeting as well as the issues addressed by the Stakeholders present during the meeting.

Table 1.2: Details Of Second Consultation With Paps At Affected Area

Sr. No	Organization	Attendance
1.	MMRDA	One officer in charge
2.	BEIPL Team (JICA Study Team Consultant)	four consultant in charge
3.	Fishers	Mr Mahendra Gharat (Chairman of Nhava fishing society) along with Mrs Sangeeta Boir (Sarpanch (village head)) They were accompanied by fishermen of both the villages.

Table 1.3: Issues Discussed And Response Provided By MMRDA

No.	Issues Discussed	MMRDA & JICA Study Team Response
1	Mr Harishchandra Mhatre requested all the officials to increase the compensation for all categories.	MMRDA mentioned that he will put forth this request during the next meeting.
2	Mr Ganesh Gharat that people with drag nets should be considered as well. He informed everyone of the interviews that were conducted by ONGC and the results of those interviews was that they never got a job. Lastly, he raised his concern about subsistence fishermen not getting enough compensation.	MMRDA responded by saying that all fishermen who were going to be impacted were to be compensated according to the severity of the impact including the subsistence fishermen and the fishermen who had nets. He also mentioned that he will put the request of the fishermen for creating more jobs to his superiors.
3	Mr Sanjay Mokal mentioned that the boats are available for rental during the construction and he also mentioned that there are a lot of educated people in the village. So the Government should try and create more jobs.	MMRDA said that they will consider giving more jobs and also according to the education we will try and appoint more jobs, if and when the need for the same arises.

Second SHM for impacted villages for MTHL project

Pictures from 2nd SHM at Nhava



Figure 1.3: Members present for the Second Stakeholders meeting

Second SHM for impacted villages for MTHL project

1.1.3 2nd Stage Stakeholder Meeting for Draft Fisheries Compensation Plan at MOHA

The second Stakeholder’s meeting was organized with all fishers on 8th August 2016 in Moha, in the nearby vicinity of the PAPs. This second stakeholder’s meeting was chaired by Deputy Engineer of MMRDA Mr Ganesh Deshpande. The details of the issues raised and discussed with the response provided by MMRDA official & consultation team is presented in Table 1.36 & Table 1.37. Whereas the Figure 1.55 presents the members present for the meeting as well as the issues addressed by the Stakeholders present during the meeting.

Table 1.4: Details of Second Consultation with PAPs at Affected Area

No	Organization	Attendance
1.	MMRDA	One officer in charge
2.	BEIPL Team (JICA Study Team Consultant)	six consultant in charge
3.	Fishers	Mr Pandharinath Patil (Chairman of Moha fishing society) along with Mrs Suman Koli (Chairwoman of Kombadbhuja fishing Society) They were accompanied by 48 fishermen of both the villages.

Table 1.5: Issues Discussed and Response Provided by MMRDA

No.	Issues Discussed	MMRDA & JICA Study Team Response
1	Mr Narayan Koli raised his concern about subsistence fishermen not getting enough compensation.	MMRDA responded by saying that all fishermen who were going to be impacted were to be compensated according the severity of the impact.
2	Mr Pandhrinath Patil expressed his concerns regarding the process of approaching the redressal committee if any fishermen had to go through the process.	MMRDA addressed him by saying that the process was fairly easy for all fishermen to follow and all the officials were available for any concerns that the fishermen would have for the process of compensation.

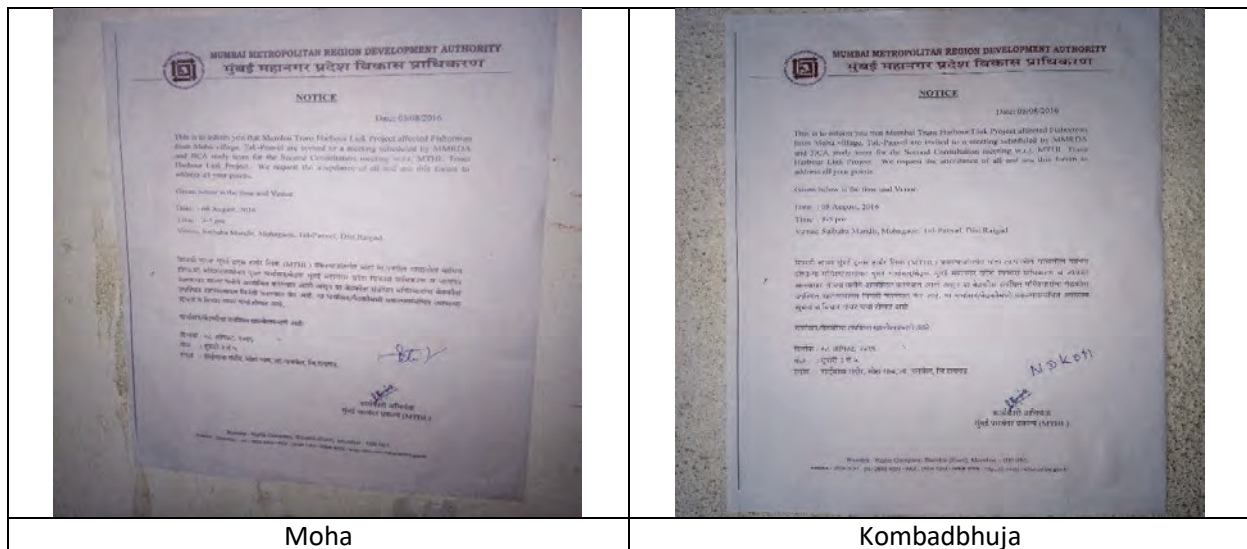


Figure 1.1: Invitation Notice Displayed in Moha and Kombadbhuja

Second SHM for impacted villages for MTHL project



Figure 1.2: Members present for the Second Stakeholders meeting

1.1.4 2nd Stage Stakeholder Meeting For GAVHAN

The second Stakeholder's meeting was organized with all fishers on 13th October 2016 in Gavhan Gram Panchayat office, nearby vicinity of the PAPs. Figure 1.52 indicates the Invitation Notice displayed in Gavhan. This second stakeholder's meeting was chaired by Mr Ram Seth Thakur (ex-MP), Mr Prashant Thakur (local political leader), Mrs Ratnaprabha Gharat (Sarpanch), Superintendent Engineer Mr Nagargoje and Deputy Engineer Mr Ganesh Deshpande from MMRDA along with the JICA study team members. The number of participants in the consultation session were approximately 57. The details of the issues raised and discussed with the response provided by MMRDA official & consultation team is presented in Table 1.32 & Table 1.33. Whereas the Figure 1.53 presents the members present for the meeting as well as the issues addressed by the Stakeholders present during the meeting.

Table 1.6: Details of Second Consultation with PAPs at Affected Area

No	Organization	Attendance
1.	MMRDA	Two officers in charge
2.	BEIPL Team (JICA Study Team Consultant)	Three consultant in charge
3.	Representatives of Gavhan	Mr Ram Seth Thakur (ex-MP) Mr Prashant Thakur (local political leader) Mrs Ratnaprabha Gharat (Sarpanch) Mr Mahendra Seth Gharat (local political leader) Mr Arun Seth Bhagat (local political leader) Mr Suresh Patil (local political leader)
4.	Representatives from Gavhan Fishing Committee	Mr Vishwanath Koli And other fishermen from Gavhan village

Table 1.7: Issues Discussed And Response Provided By MMRDA & JICA Study Team

No.	Issues Discussed	MMRDA & JICA Study Team Response
1	Mr Thakur enquired why the category C3 was receiving lesser compensation?	MMRDA mentioned that fishermen who fall in the C3 category won't be affected gravely, which is why the compensation given to them is lesser.
2	Mr Thakur fishermen who go handpicking for fish are more affected because their fishing grounds will get disturbed. He also mentioned that all affected fishermen should get equal amounts of money. There should be no categorization. He also requested to increase the buffer zone from 750 to atleast upto 2 kms on either side.	MMRDA noted all the points. He also mentioned that he will inform the Commissioner of these demands put forth.
3	Mr Gopinath Koli enquired what does one family unit mean in the compensation mean. Please explain it to us.	MMRDA mentioned that all people in the family, the wife and kids who are dependent on the man of the house will be counted as one unit. Families having children who are earning and have families of their own will be counted as different family unit.
4	Mr Thakur requested the MMRDA officials to give the explanation for definition of family unit in writing to them.	MMRDA noted the point.
5	Mr Vishwanathan Koli enquired why Gill nets are not considered in C1 category.	BEIPL Team : as the compensation plan was already finalized by the Government, they are rightfully the only people who can take this decision along with Fisheries Compensation Committee.
6	Mr Amar Mhatre requested the MMRDA	MMRDA noted the point.

Second SHM for impacted villages for MTHL project

officials to circulate minutes of all earlier



Figure 1.3: Invitation Notice Displayed in Gavhan



Figure 1.4: Members Present for The Meeting Along with The Stakeholders

付録-20

MoUD と MoRTH との協議で提出した積算結果

1.1 Introduction

MTHL 建設事業は全長 21.8km（海上部が約 17km）の 6 車線高架橋建設でその規模と事業費が大きくなるため、中央省庁の MMRDA 管轄機関である都市開発省（Ministry of Urban Development）は委員会を立ち上げ、MTHL 事業を承認するために JICA 準備調査で積算した事業費の妥当性の検証を行うこととなった。正式な委員会は、2016 年 9 月 1 日と 2016 年 10 月 14 日の 2 回開催された。第 1 回と第 2 回委員会の途中においても、JICA 調査団は委員会からの質問票に対する回答書を作成して対応した。2 度にわたる委員会の結果、検証の対象となった事業費は 2016 年 1 月時点（円借款アプライザルミッション時）のものであったため、その後 MMRDA により実施された詳細な土質調査結果や入札図書案の検討段階で変更・追加された要求仕様を反映させた最新の建設工事費（事業費ではない）に更新することとなった。次ページ以降の添付 20 に記載された MTHL 建設工事費は、最新の土質データと要求仕様の追加・変更を反映させたものであるが、円借款の Loan Agreement に反映させるものではない。

1.2 Total Construction Cost

The total construction cost estimated is shown in Table 3.1.1 and Table 3.1.2., including the cost breakdown of each package.

Table 1.2.1 Total Construction Cost – Summary

	Total Cost (INR Cr.)
Package 1 (Western Off-Shore)	6,293.1
Package 2 (Eastern Off-Shore)	4,425.8
Package 3 (Navi Mumbai)	811.8
Package 4 (ITS)	152.6
Total	11,683.1

Table 1.2.2 Total Construction Cost – Breakdown

Estimated Total Construction Cost	Unit	Quantity	Total (Cr. INR)	
(01) Investigation & Tests	L. Sum	1	53.5	Package 1 to 3
(02) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	48.1	Package 1 to 3
(03) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	96.2	Package 1 to 3
(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	L. Sum	1	949.0	Package 1 to 3
(05) Earthworks	L. Sum	1	105.8	Package 1 to 3
(06) Foundation	m	66,121	1,183.8	Package 1 to 3
(07) Substructure	m ²	367,208	1,366.0	Package 1 to 3
(08) Superstructure (Concrete)	m ²	604,198	2,733.1	Package 1 to 3
(09) Superstructure (Steel)	t	107,034	4,569.9	Package 1 to 3
(10) Dolphins	No	52	180.6	Package 1 to 3
(11) Pavement	m ²	701,379	93.5	Package 1 to 3
(12) Road Furniture	L. Sum	1	151.0	Package 1 to 3
(13) ITS	L. Sum	1	152.6	Package 4
Total			11,683.1	

1.3 Package 1

The cost estimation for Package 1 is shown in Table 3.2.1 to Table 3.2.3.

Table 1.3.1 Cost Estimation – Package 1 – Summary

Package 1 (0+000 To 10+380)	Unit	Quantity	Total (Cr. INR)
(01) Investigation & Tests	L. Sum	1	28.1
(02) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	25.3
(03) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	50.6
(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	L. Sum	1	496.5
(05) Earthworks	L. Sum	1	3.2
(06) Foundation	m	44,103	765.3
(07) Substructure	m ²	179,274	675.7
(08) Superstructure (Concrete)	m ²	314,250	1,448.0
(09) Superstructure (Steel)	t	58,792	2,528.1
(10) Dolphins	No	36	126.8
(11) Pavement	m ²	338,560	43.6
(12) Road Furniture	L. Sum	1	102.0
Total			6,293.1

Table 1.3.2 Cost Estimation – Package 1 – Breakdown (1/2)

(01) Investigation & Tests	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Investigation & Tests	L. Sum	1	280,852,000	280,852,000	0.50% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		280,852,000	

(02) Detailed Design (Superstructure)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	252,767,000	252,767,000	0.45% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		252,767,000	

(03) Existing Utilities Relocation	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	506,453,000	506,453,000	1% of direct construction cost
Subtotal	L. Sum	1		506,453,000	

(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Temporary Yard	m ²	163,068	1,500	244,602,000	Yard size: 508x321m
b) Temporary Jetty	m ²	72,625	65,000	4,720,625,000	
Subtotal	L. Sum	1		4,965,227,000	

(05) Earthworks	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Excavation (Softsoil)	m ³	104	350	36,400	
b) Backfill	m ³	49,420	650	32,123,000	
Subtotal	L. Sum	1		32,159,400	

(06) Foundation	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Pile Ø1000mm (cast in situ)	m	1,736	80,000	138,880,000	Land zone
b) Pile Ø1200mm (cast in situ)	m	11,286	100,000	1,128,600,000	Land zone
c) Pile Ø1500mm (cast in situ)	m	1,023	130,000	132,990,000	Land zone
d) Pile Ø2000mm (cast in situ)	m	11,970	185,000	2,214,450,000	T. Jetty zone
	m	15,096	210,000	3,170,160,000	Marine zone
e) Pile Ø2400mm (cast in situ)	m	2,992	290,000	867,680,000	Marine zone
Subtotal	m	44,103		7,652,760,000	

Table 1.3.3 Cost Estimation – Package 1 – Breakdown (2/2)

(07) Substructure	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Ramp Piers	m ²	25,670	35,000	898,450,000	Land zone
b) Main Alignment Piers	m ²	57,179	35,000	2,001,265,000	T. Jetty zone
	m ²	96,425	40,000	3,857,000,000	Marine zone
Subtotal	m²	179,274		6,756,715,000	

(08) Superstructure (Concrete)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) PC Box (50 m Span)	m ²	139,445	45,000	6,275,025,000	Temp. Jetty & Land zone
	m ²	121,241	50,000	6,062,050,000	Marine zone
b) PC Box (30 m Span)	m ²	53,564	40,000	2,142,560,000	Land zone
Subtotal	m²	314,250		14,479,635,000	

(09) Superstructure (Steel)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Steel Deck Slab Box Girder	t	58,792	430,000	25,280,560,000	
Subtotal	t	58,792		25,280,560,000	

(10) Dolphins	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) 6 Piles Type	No	16	48,000,000	768,000,000	
b) 3 Piles Type	No	20	25,000,000	500,000,000	
Subtotal	No	36		1,268,000,000	

(11) Pavement	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Concrete Bridge Section	m ²	270,800	1,250	338,500,000	SMA 1 layer and DGA 1 layer
b) Steel Bridge Section	m ²	64,160	1,400	89,824,000	SMA 2 layers
c) Road Section	m ²	3,600	2,000	7,200,000	SMA 1 layer / DGA 1 layer / Subbase 2 layers
Subtotal	m²	338,560		435,524,000	

(12) Road Furniture	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) RCC Crash Barrier	m	52,512	4,000	210,048,000	
b) Noise Barrier	m ²	25,500	6,000	153,000,000	
c) Opaque Barrier	m ²	18,000	18,000	324,000,000	
d) Anti Falling Object Barrier	m ²	2,814	4,000	11,256,000	
e) Drainage 100mm	m	57,860	300	17,358,000	
f) Line Mark	m	71,661	250	17,915,167	
g) Retro-Reflectorised Traffic Sign	No	78	15,000	1,170,000	
h) Inspection Platform	No	77	2,200,000	169,400,000	
j) Road Illumination Installation Works	No	773	150,000	115,950,000	Main Align.: 3 per 50m / Ramp: 1 per 50m
Subtotal	L. Sum	1		1,020,097,167	

1.4 Package 2

The cost estimation for Package 2 is shown in Table 3.3.1 to Table 3.3.3.

Table 1.4.1 Cost Estimation – Package 2 – Summary

Package 2 (10+380 To 18+187)	Unit	Quantity	Total (Cr. INR)
(01) Investigation & Tests	L. Sum	1	20.7
(02) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	18.6
(03) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	36.4
(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	L. Sum	1	447.1
(05) Earthworks	L. Sum	1	64.8
(06) Foundation	m	18,394	383.7
(07) Substructure	m ²	132,874	497.7
(08) Superstructure (Concrete)	m ²	210,203	961.5
(09) Superstructure (Steel)	t	43,596	1,874.6
(10) Dolphins	No	16	53.8
(11) Pavement	m ²	233,788	30.3
(12) Road Furniture	L. Sum	1	36.7
Total			4,425.8

Table 1.4.2 Cost Estimation – Package 2 – Breakdown (1/2)

(01) Investigation & Tests	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Investigation & Tests	L. Sum	1	206,697,000	206,697,000	0.50% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		206,697,000	

(02) Detailed Design (Superstructure)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	186,027,000	186,027,000	0.45% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		186,027,000	

(03) Existing Utilities Relocation	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	363,749,000	363,749,000	1% of direct construction cost
Subtotal	L. Sum	1		363,749,000	

(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Temporary Yard	m ²	130,900	1,500	196,350,000	Yard size: 340x385m
b) Temporary Jetty	m ²	65,761	65,000	4,274,465,000	
Subtotal	L. Sum	1		4,470,815,000	

(05) Earthworks	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Backfill	m ³	104,160	650	67,704,000	
b) Soil Reinforcement	m ³	580,540	1,000	580,540,000	Average depth 3.5m
Subtotal	L. Sum	1		648,244,000	

(06) Foundation	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Pile Ø1000mm (cast in situ)	m	680	80,000	54,400,000	Land zone
b) Pile Ø1200mm (cast in situ)	m	414	100,000	41,400,000	Land zone
c) Pile Ø2000mm (cast in situ)	m	4,692	185,000	868,020,000	T. Jetty / Land zone
	m	9,792	210,000	2,056,320,000	Marine zone
d) Pile Ø2400mm (cast in situ)	m	2,816	290,000	816,640,000	Marine zone
Subtotal	m	18,394		3,836,780,000	

Table 1.4.3 Cost Estimation – Package 2 – Breakdown (2/2)

(07) Substructure	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Ramp Piers	m ²	10,544	35,000	369,040,000	Land zone
b) Main Alignment Piers	m ²	29,627	35,000	1,036,945,000	Land zone
	m ²	27,505	35,000	962,675,000	T. Jetty zone
	m ²	65,198	40,000	2,607,920,000	Marine zone
Subtotal	m²	132,874		4,976,580,000	

(08) Superstructure (Concrete)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) PC Box (50 m Span)	m ²	89,457	45,000	4,025,565,000	Temp. Jetty & Land zone
	m ²	84,240	50,000	4,212,000,000	Marine zone
b) PC Box (30 m Span)	m ²	19,965	40,000	798,600,000	Land zone
c) RC Hollow Slab (15m Span)	m ²	16,541	35,000	578,935,000	Land zone
Subtotal	m²	210,203		9,615,100,000	

(09) Superstructure (Steel)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Steel Deck Slab Box Girder	t	43,596	430,000	18,746,280,000	
Subtotal	t	43,596		18,746,280,000	

(10) Dolphins	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) 6 Piles Type	No	6	48,000,000	288,000,000	
b) 3 Piles Type	No	10	25,000,000	250,000,000	
Subtotal	No	16		538,000,000	

(11) Pavement	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Concrete Bridge Section	m ²	181,713	1,250	227,141,250	SMA 1 layer and DGA 1 layer
b) Steel Bridge Section	m ²	47,575	1,400	66,605,000	SMA 2 layers
c) Road Section	m ²	4,500	2,000	9,000,000	SMA 1 layer / DGA 1 layer / Subbase 2 layers
Subtotal	m²	233,788		302,746,250	

(12) Road Furniture	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) RCC Crash Barrier	m	35,034	4,000	140,136,000	
b) Noise Barrier	m ²	3,600	6,000	21,600,000	
c) Anti Falling Object Barrier	m ²	5,376	4,000	21,504,000	
d) Drainage 600mm	m	37,820	300	11,346,000	
e) Line Mark	m	46,178	250	11,544,500	
f) Retro-Reflectorised Traffic Sign	No	51	15,000	765,000	
g) Inspection Platform	No	38	2,200,000	83,600,000	
h) Road Illumination Installation Works	No	507	150,000	76,050,000	Main Align.: 3 per 50m / Ramp: 1 per 50m
Subtotal	L. Sum	1		366,545,500	

1.5 Package 3

The cost estimation for Package 3 is shown in Table 3.4.1 to Table 3.4.3.

Table 1.5.1 Cost Estimation – Package 3 – Summary

Package 3 (18+187 To 21+800)	Unit	Quantity	Total (Cr. INR)
(01) Investigation & Tests	L. Sum	1	4.7
(02) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	4.3
(03) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	9.2
(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	L. Sum	1	5.4
(05) Earthworks	L. Sum	1	37.8
(06) Foundation	m	3,624	34.8
(07) Substructure	m ²	55,060	192.7
(08) Superstructure (Concrete)	m ²	79,745	323.6
(09) Superstructure (Steel)	t	4,646	167.3
(10) Dolphins	No	--	--
(11) Pavement	m ²	129,031	19.6
(12) Road Furniture	L. Sum	1	12.3
Total			811.8

Table 1.5.2 Cost Estimation – Package 3 – Breakdown (1/2)

(01) Investigation & Tests	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Investigation & Tests	L. Sum	1	47,263,000	47,263,000	0.50% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		47,263,000	

(02) Detailed Design (Superstructure)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Detailed Design (Superstructure)	L. Sum	1	42,536,000	42,536,000	0.45% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		42,536,000	

(03) Existing Utilities Relocation	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Existing Utilities Relocation	L. Sum	1	92,092,000	92,092,000	1% of direct construction cost
Subtotal	L. Sum	1		92,092,000	

(04) Temp. Yard & Temporary Jetty	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Temporary Yard	m ²	36,080	1,500	54,120,000	Yard size: 300x66m and 185x88m
Subtotal	L. Sum	1		54,120,000	

(05) Earthworks	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Excavation (Hard Soil)	m ³	344,000	350	120,400,000	
b) Backfill	m ³	396,300	650	257,595,000	
Subtotal	L. Sum	1		377,995,000	

(06) Foundation	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Pile Ø1000mm (cast in situ)	m	720	80,000	57,600,000	Land zone
b) Pile Ø1200mm (cast in situ)	m	2,904	100,000	290,400,000	Land zone
Subtotal	m	3,624		348,000,000	

Table 1.5.3 Cost Estimation – Package 3 – Breakdown (2/2)

(07) Substructure	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Ramp Piers	m ²	9,650	35,000	337,750,000	Land zone
b) Main Alignment Piers	m ²	45,410	35,000	1,589,350,000	Land zone
Subtotal	m²	55,060		1,927,100,000	

(08) Superstructure (Concrete)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) PC Box (50 m Span)	m ²	19,265	45,000	866,925,000	Land zone
b) PC Box (30 m Span)	m ²	50,535	40,000	2,021,400,000	Land zone
c) RC Hollow Slab (15m Span)	m ²	9,945	35,000	348,075,000	Land zone
Subtotal	m²	79,745		3,236,400,000	

(09) Superstructure (Steel)	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Steel Truss	t	4,646	360,000	1,672,650,000	
Subtotal	t	4,646		1,672,650,000	

(10) Dolphins	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
Subtotal	No	--		--	

(11) Pavement	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) Concrete Bridge Section	m ²	72,578	1,250	90,722,500	SMA 1 layer and DGA 1 layer
b) Steel Bridge Section	m ²	12,055	1,400	16,877,000	SMA 2 layers
c) Road Section	m ²	44,398	2,000	88,796,000	SMA 1 layer / DGA 1 layer / Subbase 2 layers
Subtotal	m²	129,031		196,395,500	

(12) Road Furniture	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total	Conditions
a) RCC Crash Barrier	m	14,242	4,000	56,968,000	
b) Anti Falling Object Barrier	m ²	3,738	4,000	14,952,000	
c) Drainage 600mm	m	18,340	300	5,502,000	
d) Line Mark	m	24,415	250	6,103,667	
e) Retro-Reflectorised Traffic Sign	No	27	15,000	405,000	
f) Road Illumination Installation Works	No	261	150,000	39,150,000	Main Align.: 3 per 50m / Ramp: 1 per 50m
Subtotal	L. Sum	1		123,080,667	

1.6 Package 4

The cost estimation for Package 4 is shown in Table 3.5.1 and Table 3.5.2.

Table 1.6.1 Cost Estimation – Package 4 – Summary

Package 4 (ITS)	Unit	Quantity	Total (Cr. INR)
(01) Investigation & Tests	L. Sum	1	0.8
(02) Detailed Design	L. Sum	1	0.7
(03) Existing Utilities Relocation / Temp. Yard	L. Sum	1	1.5
(04) Buildings	L. Sum	1	36.5
(05) Systems	L. Sum	1	95.0
(06) Vehicles	L. Sum	1	18.1
Total			152.6

Table 1.6.2 Cost Estimation – Package 4 – Breakdown

(01) Investigation & Tests	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Investigation & Tests	L. Sum	1	7,596,487	7,596,487	0.50% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		7,596,487	

(02) Detailed Design	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Detailed Design	L. Sum	1	6,836,838	6,836,838	0.45% of construction cost without O.H
Subtotal	L. Sum	1		6,836,838	

(03) Existing Utilities Relocation / Temp. Yard	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Existing Utilities Relocation & Temp. Yard	L. Sum	1	15,042,548	15,042,548	1% of direct construction cost
Subtotal	L. Sum	1		15,042,548	

(04) Buildings	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Maintenance Office	m ²	1,531	180,000	275,580,000	
b) Shiveji Nagar Toll Office	m ²	497	180,000	89,460,000	
Subtotal	m²	2,028		365,040,000	

(05) Systems	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Highway Traffic Management System	L. Sum	1	657,000,000	657,000,000	
b) Toll Management System	L. Sum	1	293,000,000	293,000,000	
Subtotal	L. Sum	1		950,000,000	

(06) Vehicles	Unit	Quantity	Unit Cost (INR)	Total (INR)	Conditions
a) Patrol Vehicle	No	9	4,500,000	40,500,000	
b) Towing Vehicle	No	2	43,000,000	86,000,000	
c) Vehicle Mounted Crane	No	1	7,500,000	7,500,000	
d) Ambulance	No	1	3,000,000	3,000,000	
e) Bridge Inspection Vehicle	No	1	25,000,000	25,000,000	
f) Motorized Patrol Boat	No	1	8,000,000	8,000,000	
g) Road Sweeper	No	1	11,000,000	11,000,000	
Subtotal	L. Sum	1		181,000,000	